



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ  
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

# ANALÝZA VLIVU REKONSTRUKCE NÁJEMNÍHO DOMU V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH NA VÝŠI NÁJEMNÉHO

IMPACT ANALYSIS OF RECONSTRUCTION OF A RENTAL HOUSE IN ČESKÉ BUDĚJOVICE ON  
THE RENT RATE

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. ANDREA JAŠKOVÁ

VEDOUcí PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. PETR DAŇHEL

BRNO 2015

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2014/2015

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

student(ka): Bc. Andrea Jašková

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Realitní inženýrství (3917T003)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

**Analýza vlivu rekonstrukce nájemního domu v Českých Budějovicích na výši nájemného**

v anglickém jazyce:

**Impact Analysis of reconstruction of a rental house in České Budějovice on the rent rate**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Zjištění ceny nájmu jednotlivých bytových jednotek daného bytového domu porovnávacím způsobem.

Dále bude proveden výpočet ceny rekonstrukce tj. zateplení budovy a výměny oken položkovým rozpočtem.

Součástí práce bude zjištění úspor energie po zateplení pomocí PENB a následné stanovení ceny nájmu jednotlivých bytových jednotek po rekonstrukci v závislosti na návratnosti investice a úspory za energie.

Součástí práce bude i vysvětlení odborných technických termínů.

Cíle diplomové práce:

Cílem práce bude zjištění rentability provedených stavebních úprav na nájemním bytovém domě typovém.

Posouzení vlivu zateplení a výměny oken.

Vyhodnocení ceny nájmu jednotlivých bytových jednotek před a po rekonstrukci v závislosti na návratnosti investice a úspory za energie.

Seznam odborné literatury:

BRADÁČ, A. a kol. Teorie oceňování nemovitostí, VIII přepracované a doplněné vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2009. s. 1-753. ISBN: 978-80-7204-630- 0.

Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku)

Vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška)

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Daňhel

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/2015.

V Brně, dne 24.10.2014

L.S.

---

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.  
Ředitel vysokoškolského ústavu

## ***Abstrakt***

Diplomová práce se zabývá analýzou vlivu rekonstrukce nájemního domu na cenu nájmu. Konkrétně řeší zateplení, výměnu oken, dveří a osazení nových balkónů. V teoretické části se práce zabývá tematikou energetické náročnosti budov, ekonomickým vyhodnocením a tematikou oceňování. V praktické části práce kompletně zhodnocuje budovu z oblasti energetické náročnosti a zjišťuje její energetickou náročnost před a po zateplení. Stanovuje cenu provedených stavebních úprav položkovým rozpočtem a oceňuje bytové jednotky metodou přímého porovnání před a po rekonstrukci. Cílem práce je zjištění vlivu rekonstrukce na cenu nájmu z hlediska úspor za energie a dále výnosnost a návratnost investice.

## ***Abstract***

This thesis analyzes the impact of the reconstruction of a rental house on the rent rate. Specifically, it deals with insulation, replacing windows, doors and fitting new balconies. The theoretical part deals with the theme of energy performance of buildings, economic evaluation and valuation themes. In the practical part of thesis is completely evaluated energy consumption of the building and is determined its energy performance before and after insulation. It is determined the cost of construction works carried out an itemized budget and evaluated flat units by direct comparison before and after the reconstruction. The purpose of my work is finding of the influence of reconstruction on the price of the rent in terms of energy savings and profitability and return on the investment.

## ***Klíčová slova***

Rekonstrukce, zateplení, energetická náročnost, nájemné, bytový dům, bytová jednotka, investice

## ***Keywords***

Reconstruction, insulation, energy performance, rent, rental house, flat unit, investment



***Bibliografická citace***

JÁŠKOVÁ, A. Analýza vlivu rekonstrukce nájemního domu v Českých Budějovicích na výši nájemného. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2015. 146 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Petr Daňhel.

***Prohlášení***

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval/a samostatně a že jsem uvedl/a všechny použité informační zdroje.

V Brně dne .....

.....

podpis diplomanta

### ***Poděkování***

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Petrovi Daňhelovi za kontrolu a připomínky. Také bych chtěla poděkovat své rodině za morální a finanční podporu při studiu.

# OBSAH

1	ÚVOD .....	11
2	ZATEPLOVÁNÍ BUDOV .....	12
2.1	Základní pojmy.....	12
2.1.1	Šíření tepla.....	12
2.1.2	Tepelná ztráta.....	12
2.1.3	Součinitel tepelné vodivosti .....	13
2.1.4	Tepelný odpor konstrukce.....	13
2.1.5	Součinitel prostupu tepla.....	13
2.1.6	Tepelně izolační materiál .....	13
2.1.7	Tepelný most.....	13
2.2	Úniky tepla .....	13
2.3	Vývoj požadavků na součinitel prostupu tepla.....	16
2.4	Druhy zateplování.....	17
2.5	Druhy tepelně izolačních materiálů .....	18
2.5.1	Pěnové materiály.....	19
2.5.2	Nerostné materiály .....	20
2.5.3	Přírodní materiály.....	21
2.5.4	Další novodobé tepelně izolační materiály .....	21
2.6	Zateplovací systémy .....	22
2.6.1	Druhy zateplovacích systémů .....	22
2.6.2	Systém ETICS .....	22
3	ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOV .....	23
3.1	Základní pojmy.....	23
3.1.1	Obálka budovy.....	23
3.1.2	Faktor tvaru budovy .....	24

3.1.3	<i>Průměrný součinitel prostupu tepla</i>	24
3.1.4	<i>Potřeba tepla na vytápění</i>	24
3.1.5	<i>Měrná potřeba tepla na vytápění</i>	25
3.1.6	<i>Dodaná energie</i>	25
3.1.7	<i>Primární energie</i>	25
3.1.8	<i>Referenční budova (hodnota)</i>	25
3.2	<i>Budovy s velmi nízkou energetickou náročností</i>	25
3.2.1	<i>Nízkoenergetické budovy</i>	26
3.2.2	<i>Pasivní budovy</i>	26
3.2.3	<i>Energeticky nulové budovy</i>	27
3.2.4	<i>Energeticky nezávislé budovy</i>	29
3.2.5	<i>Budoucí vývoj v ČR s ohledem na platnou legislativu</i>	29
3.3	<i>Hodnocení energetické náročnosti budov</i>	30
3.3.1	<i>Energetický štítek obálky budovy</i>	30
3.3.2	<i>Průkaz energetické náročnosti budovy</i>	32
3.3.3	<i>Energetický audit</i>	34
4	<b>EKONOMICKÝ POHLED NA PROBLEMATIKU</b>	34
4.1	<i>Možnosti financování</i>	34
4.1.1	<i>Vlastní zdroje</i>	34
4.1.2	<i>Cizí zdroje</i>	35
4.2	<i>Propočet investice</i>	36
5	<b>ÚVOD DO OCENŠOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ</b>	36
5.1	<i>Právní úprava</i>	37
5.2	<i>Základní pojmy</i>	37
5.2.1	<i>Cena x hodnota</i>	37
5.2.2	<i>Cena zjištěná</i>	38
5.2.3	<i>Cena obvyklá</i>	38

5.3	Oceňování nemovitostí .....	38
5.3.1	Tržní oceňování nemovitostí .....	39
6	PRAKTICKÝ PŘÍKLAD .....	41
6.1	Základní pojmy .....	41
6.1.1	Větší změna dokončené budovy .....	41
6.1.2	Obestavěný prostor .....	41
6.2	Úvod do problematiky .....	41
6.3	Podklady a základní informace .....	42
6.3.1	Podklady .....	42
6.3.2	Informace o objektu .....	42
6.4	Plánované stavební úpravy .....	46
6.5	Tepelně technické posouzení a úspory za energie .....	46
6.5.1	Konstrukční řešení a posouzení .....	48
6.5.2	Půkaz energetické náročnosti budovy (PENB) .....	58
6.5.3	Úspory za energie .....	63
6.6	Cena provedených stavebních úprav .....	64
6.6.1	Soupis provedených stavebních úprav .....	64
6.6.2	Výsledná cena stavebních úprav .....	67
6.7	Stanovení tržního nájemného .....	68
6.8	Analýza .....	71
6.8.1	Podklady pro výpočet .....	71
6.8.2	Možnosti financování .....	74
6.8.3	Zhodnocení investice .....	75
6.9	Vyhodnocení .....	85
7	ZÁVĚR .....	90
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	92
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....	95

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	96
SEZNAM TABULEK .....	97
SEZNAM PŘÍLOH .....	99

# 1 ÚVOD

V rámci této diplomové práce jsem se rozhodla, zabývat se celkovou revitalizací nájemního domu, respektive jeho zateplením a výměnou oken. Tento typ rekonstrukce jsem zvolila z důvodu, že je u bytových domů v současné době nejčastější.

Slovo zateplení je v posledních letech stále více omílaným pojmem. Není se také čemu divit. Požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí jsou dnes již mnohem větší, než tomu bylo v minulosti a ceny za tepelnou energii neustále rostou. Materiály ze kterých se stavělo dříve už dávno nejsou dostačující dnešním potřebám.

Zateplení ale neznamená jen snížení nákladů na tepelnou energii, ale má i řadu dalších faktorů, kvůli kterým se tato rekonstrukce vyplácí a může tak být nepochybně výhodnou a dobrou investicí.

Vzhledem ke stále rostoucím cenám energií se dnes ne jeden majitel starší nemovitosti zamyslí nad otázkou zateplení. Úspora energií je zde zřejmá, ale jak velká takováto úspora může být vzhledem k vysokým a stále se zvyšujícím cenám stavebních prací a materiálů a jak moc může být tato rekonstrukce přínosná. Na kolik by byla tato investice ekonomická a užitečná, aby opravdu stálo za to ji zrealizovat?

Toto jsou otázky, na které by někteří majitelé nemovitostí rádi znali odpověď. Z těchto důvodů, jsem se rozhodla zabývat se tímto tématem a vypracovat jeden z praktických příkladů.

Tuto práci nejprve v teoretické části pojmu z větší části z hlediska energetiky a osvětlím problematiku zateplování. V praktické části této diplomové práce se pak budu zabývat konkrétním typovým bytovým domem v Českých Budějovicích, kde bylo v roce 2011 provedeno zateplení, výměna oken a byly zde osazeny nové balkóny. U této nemovitosti zjistím cenu provedených stavebních úprav v současné době a úspory za energie vlivem rekonstrukce. Dále provedu ocenění tržního nájemného zatepleného i nezatepleného domu. Následně zhodnotím jaký vliv budou mít tyto aspekty na cenu nájmů jednotlivých bytových jednotek a jaká by byla pro majitele této nemovitosti návratnost a výnosnost investice.



## 2 ZATEPLOVÁNÍ BUDOV

Zateplování budov je v dnešní době nutností pro správné a efektivní hospodaření s byty ve starší budově. Materiály, ze kterých jsou starší stavby postaveny, už dávno neodpovídají dnešním normovým hodnotám a zdaleka se nevyrovnají novodobým materiálům a celkové funkci dnešního zateplovacího systému. Nové technologie svou funkcí dokáží ušetřit energie i více než o polovinu, než je tomu u starších budov. Důvodů proč zateplovat je ale mnohem více. Zateplením se sníží vnitřní povrchové teploty, zabrání se tak kondenzaci vzdušné vlhkosti na povrchu a tím i vzniku plísní a hnilob. Celkovým prohřátím zdiva se zabrání jeho promrzání a eliminují se objemové změny. Těmito faktory se pak zvýší celková životnost budovy a v neposlední řadě zateplení budovy přispěje k celkovému vzhledu stavby.

(4)

### 2.1 ZÁKLADNÍ POJMY

#### 2.1.1 Šíření tepla

Teplo se může šířit třemi způsoby:

- vedením (kondukce)
- prouděním (konvekce)
- sáláním (radiace)

Nejčastějším způsobem je vedení, kde se teplo šíří hmotou z teplého místa do studeného a jedná se tedy o tepelný tok. Prouděním dochází k pohybu vzduchu, kdy teplý vzduch proudí na studenější místa a teplo předává svému okolí a naopak studený vzduch proudí na teplejší místa, kde se ohřívá. Sálání je přenos tepla pomocí tepelných paprsků, které jedno těleso vyzařuje na druhé. (3)(4)

#### 2.1.2 Tepelná ztráta

*„Tepelná ztráta tepla je okamžitá hodnota tepelné energie (přesněji tepelný tok), která z domu uniká prostupem tepla, zářením skrz průsvitné kce a větráním. Tuto hodnotu je nutno počítat vždy na extrémní podmínky (v ČR obvykle  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ )“*<sup>3</sup> Na hodnotu celkové tepelné ztráty budovy pak musejí být nadimenzovány radiátory a tepelný zdroj na vytápění. (3)

### 2.1.3 Součinitel tepelné vodivosti

Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  [W/(m·K)] vyjadřuje schopnost materiálu vést teplo. „Tato veličina vyjadřuje, kolik tepelné energie projde látkou o jednotkové tloušťce při teplotním spádu 1 K, tedy 1 °C.“<sup>4</sup>

### 2.1.4 Tepelný odpor konstrukce

„Tepelný odpor kce  $R$  [(m<sup>2</sup>·K)/W] závisí na materiálu a jeho vlastnostech, tedy tepelné vodivosti  $\lambda$  [W/m·K]. Čím je tepelný odpor větší tím méně nám uniká tepla.“<sup>3</sup>

### 2.1.5 Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla  $U$  [W/(m<sup>2</sup>·K)] je obrácenou hodnotou k tepelnému odporu  $R$  [m<sup>2</sup>K/W]. „Součinitel prostupu tepla nám udává, kolik energie proteče jedním m<sup>2</sup> konstrukce při tepelném rozdílu 1 K, nebo také 1 °C“<sup>3</sup>

ČSN 730540-2 uvádí požadované hodnoty součinitele prostupu tepla  $U_N$ , které jsou limitní a závazné a pak také hodnoty doporučené  $U_{rec}$  a hodnoty doporučené pro pasivní domy  $U_{pas}$ .

### 2.1.6 Tepelně izolační materiál

„Materiál výrazně omezující šíření tepla, vykazující charakteristickou hodnotu součinitele tepelné vodivosti max. 0,1 W/(m·K) při referenčních teplotních podmínkách a danému stáří.“<sup>5</sup>

### 2.1.7 Tepelný most

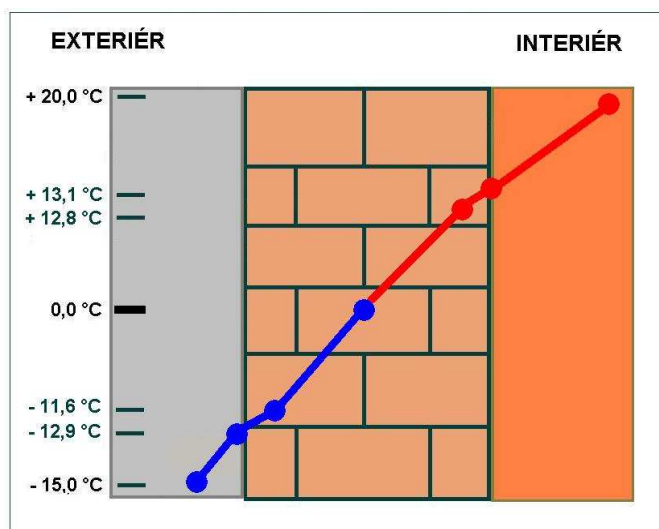
„Tepelný most je místo, kde dochází ke zvýšenému tepelnému toku. Uniká jím více tepelné energie a má v interiéru studenější povrch a naopak v exteriéru teplejší povrch než okolní kce.“<sup>3</sup> Tepelný most může být bodový nebo lineární. Bodový tepelný most může být např. hmoždinka zateplovacího systému. Lineární tepelný most také nazýváme tepelnou vazbou, neboť se jedná o styk – vazbu – dvou různých konstrukcí. např. stěna a okno. (3)

## 2.2 ÚNIKY TEPLA

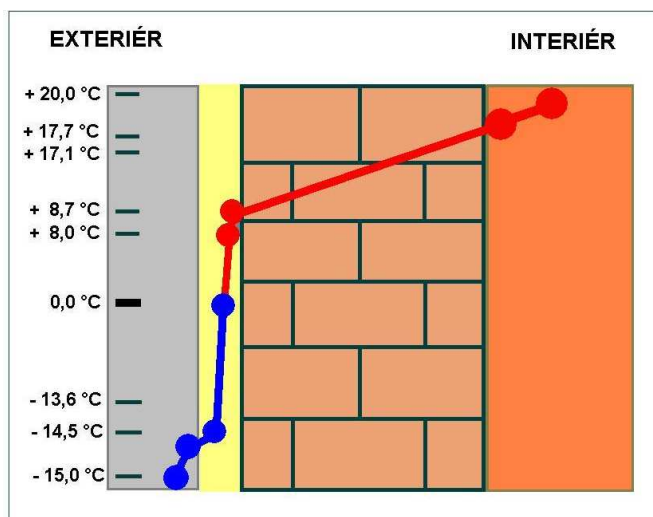
Teplo uniká v největší míře okny a stěnami, ovšem nezanedbatelnou roli hrají také stropy a střechy. Úniky tepla pak tedy nazýváme tepelnými ztrátami budovy. Např. u starších domů, kde je zdivo tvořeno plnými cihlami jsou tepelné ztráty až 5× větší než u novodobých

tvárníc. U starších oken mohou být tepelné ztráty větší až o 2/3 než u oken tvořené dvojskly či trojskly. V problematice zateplování je také velmi důležité se zaměřit na eliminaci tepelných mostů. Tepelné mosty nejčastěji vznikají při styku dvou konstrukcí, kde také často dochází k přerušení tepelné izolace např. okno a stěna tj. ostění oken, parapety, nadpraží apod. Tepelné mosty mohou rovněž vzniknout při chybách či špatném provedení během výstavby. (1)

Nezateplené budovy mají mnohem nižší vnější a vyšší vnitřní povrchovou teplotu zdiva. Je to způsobeno posunutím bodu mrazu, kdy zateplený objekt ho má v izolantu, kdežto ten nezateplený přímo ve zdivu. U zateplené budovy je zdivo prohřáté, teplo se přes izolant ven nedostane a proto má vnější povrch stěny (izolantu) nižší teplotu. Oproti tomu zdivo nezateplených budov více promrzá, teplo se skrz něj dostává přímo ven a proto i povrchová teplota je vyšší. Na tomto principu můžeme zjistit, jak dobře daná budova izoluje či kde se nacházejí tepelné mosty. (11)

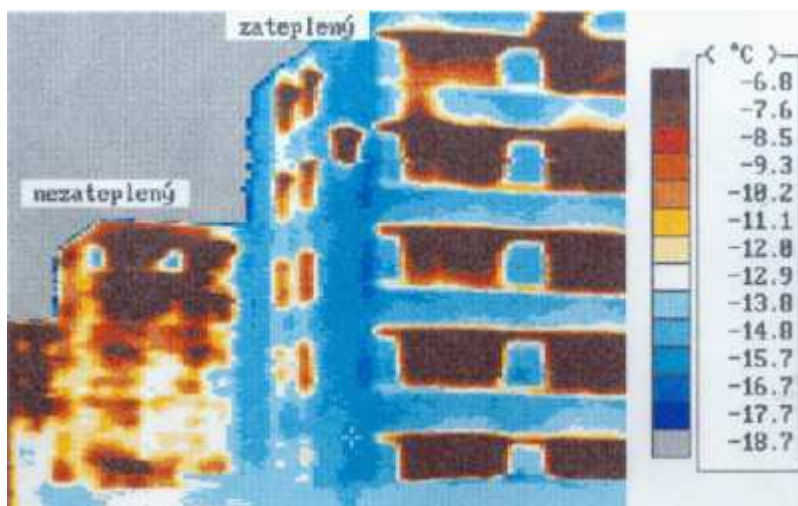


Obr. č. 1 – Bod mrazu u nezateplené budovy. (11)

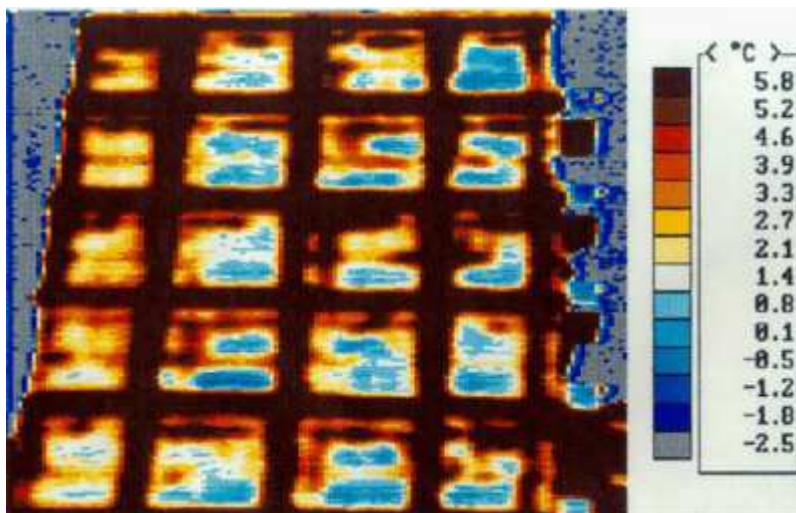


Obr. č. 2 – Bod mrazu u zateplené budovy. (11)

Na obrázcích č. 3 a 4 jsou vidět snímky panelových domů pořízené termografií. „Termografie umožňuje rychlý a bezkontaktní průzkum rozložení teplot na povrchu stavebních konstrukcí.“<sup>2</sup> Na obr. č. 3 je vidět rozdíl mezi nezatepleným a zatepleným panelovým domem bez výměny oken. Modrá barva zde znázorňuje správnou tepelnou izolaci panelu. Na obr. 4 je snímek štítu panelového domu bez oken. Je zde vidět velmi nedokonalé provedení spár mezi panely. (2)



Obr. č. 3 – Termografie zatepleného a nezatepleného panelového domu. (2)



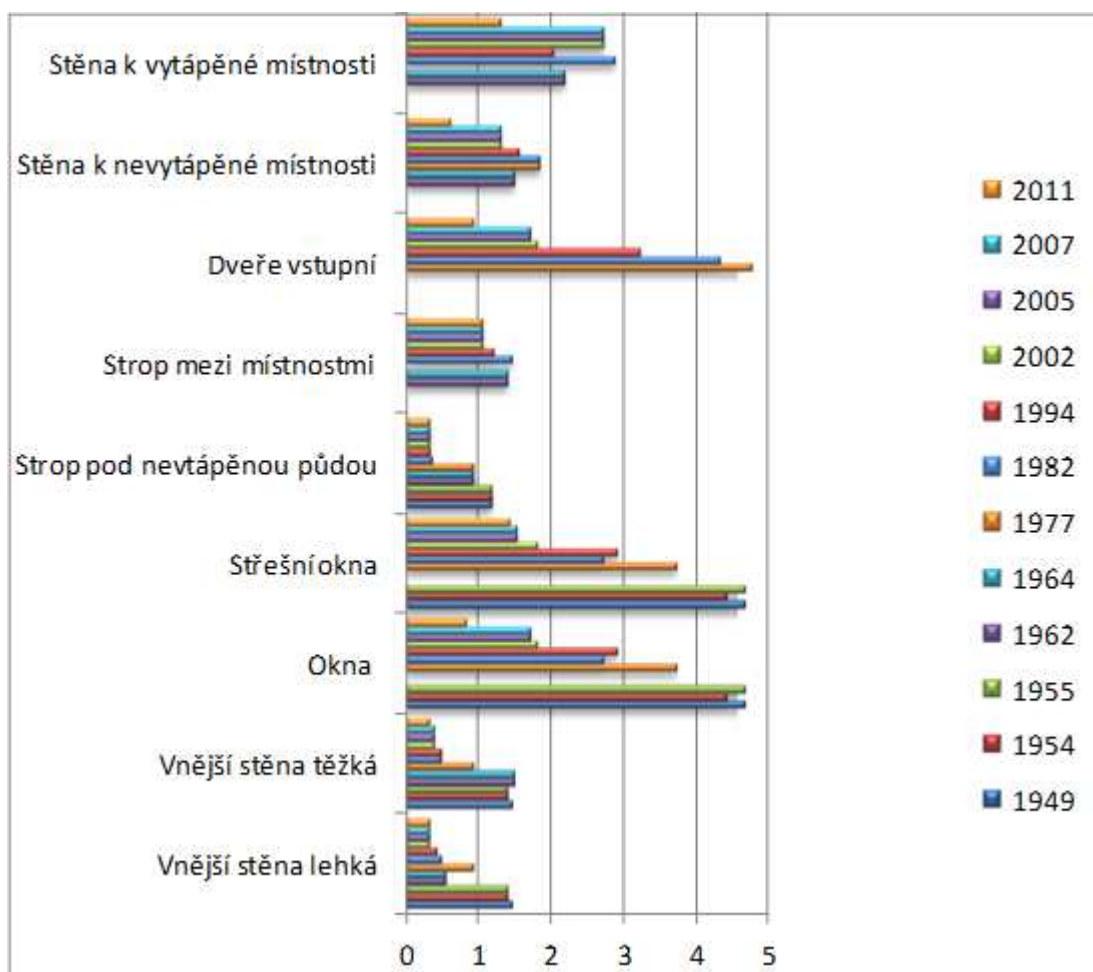
Obr. č. 4 – Termografie štítu panelového domu. (2)

## 2.3 VÝVOJ POŽADAVKŮ NA SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA

Tepelně technické požadavky na konstrukce v současné době uvádí norma ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov: část 2: Požadavky. Poslední úprava této normy proběhla ke konci roku 2011, přičemž její platnost nastala až od 1. 1. 2013. Na tuto normu se dále vztahuje vyhláška 20/2012 Sb., O technických požadavcích na stavby, která odkazuje na povinnost dodržet normové hodnoty.

Součinitel prostupu tepla je jeden z nejdůležitějších parametrů u hodnocení konstrukcí a také prošel největším vývojem. Normové požadavky na součinitele prostupu tepla  $U$  [ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ] jsou stále přísnější. Zatímco ještě v roce 2011 byl požadavek na součinitel prostupu tepla na obvodových konstrukcích  $0,38 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  od 1. 1. 2013 je už tento požadavek  $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Např. v době kdy probíhala výstavba rozsáhlých panelových sídlišť cca. 50 – 60. léta 19. stol. byl tento požadavek pouze  $1,467 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , což je snad historicky nejmírnější požadavek, který norma uváděla. Předtím byla tato hodnota ještě o něco přísnější a to  $1,396 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  a  $1,454 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . V grafu níže je vidět postupný vývoj hodnot součinitele prostupu tepla  $U$  [ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ] od roku 1949 do současnosti. (7)(8)

Graf. č. 1 – Vývoj hodnot součinitele prostupu tepla. (7)



## 2.4 DRUHY ZATEPLOVÁNÍ

Zateplování můžeme provádět dvěma způsoby a to buď z vnější anebo z vnitřní strany. Vnitřní izolace se kvůli četným nevýhodám příliš nedoporučuje a zvažuje se pouze tam, kdy to z nějakého důvodu zvenku nelze např. u historických staveb, kdy nemůžeme narušit celkový vzhled fasády. Ve většině případů se používá zateplení vnější. Níže v tab. č. 1 jsou uvedeny výhody a nevýhody jednotlivých druhů zateplení. Z tabulky je zřejmé, že vnější zateplení je více výhodné a proto se také doporučuje. (1)(2)

Tab. č. 1 – výhody a nevýhody jednotlivých druhů zateplení. (1)

	VNĚJŠÍ ZATEPLENÍ	VNITŘNÍ ZATEPLENÍ
VÝHODY	<ul style="list-style-type: none"> <li>ochrana zdiva před povětrnostními vlivy → delší životnost budovy</li> <li>zvýšení akumulční schopnosti domu</li> <li>snížení vlivu tepelných mostů s tepelnou izolací realizujeme zároveň novou fasádu</li> <li>práce na izolaci nenarušují pobyt obyvatel domu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lze izolovat odděleně a postupně, po jednotlivých místnostech</li> <li>snazší práce, není potřeba lešení</li> <li>není třeba brát ohled na počasí</li> <li>větší možnosti svépomoci</li> </ul>
NEVÝHODY	<ul style="list-style-type: none"> <li>práce zasahují do okolního prostoru domu, je nutné stavět lešení</li> <li>izolaci je třeba provést kompletně a naráz</li> <li>vyšší náklady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>v místech, kde izolace končí (u stropu, podlahy, u rámců oken) často kondenzuje voda výskyt plísní, odehňování trámů</li> <li>riziko poškození nosné konstrukce</li> <li>riziko promrzání vnějších zdí</li> <li>omezení akumulční schopnosti zdiva</li> <li>zmenšení obytné plochy</li> </ul>

## 2.5 DRUHY TEPELNĚ IZOLAČNÍCH MATERIÁLŮ

Tepelně izolačních materiálů již dnes existuje celá řada. Mezi nejstarší tepelně izolační materiály patří přírodní materiály jako seno, lišejníky či sláma. V polovině 60. let minulého století se začaly objevovat tepelné izolace na bázi plastů, které se dnes také řadí mezi nejpoužívanější. U tepelně izolačních materiálů jsou důležité jejich vlastnosti a to především součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  (W/mK). Čím je tento součinitel menší tím má materiál lepší tepelně izolační vlastnosti. Současná norma ČSN 730540-1 uvádí, že tepelně izolační materiál je ten, který má součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  max. 0,01. Dalšími důležitými vlastnostmi, které sledujeme jsou např. difúzní faktor  $\mu$ , objemová hmotnost, pevnost, nasákavost, hořlavost, tepelná stabilita apod. Tyto hodnoty by měly být vždy uvedeny v certifikátu výrobku. (3)(6)(5)

Tab. č. 2 – Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  [W/(m·K)] tepelně izolačních materiálů. (6)(9)

Materiál	$\lambda$ [W/(m·K)]
Pěnový polystyren EPS	0,04–0,045
Extrudovaný polystyren XPS	0,03–0,035
Pěnový polyuretan PUR Polyizokyanurát PIR	0,018–0,035
Pěnové sklo	0,04–0,05
Minerální vlna	0,035–0,076
Celulóza	0,037–0,08
Desky z dřevité vlny a cementu	0,110–0,400
Vakuové izolace	0,004–0,008

Tepelně izolační materiály můžeme rozdělit na pěnoplastické neboli pěnové materiály, nerostné materiály, přírodní materiály a další novodobé materiály. Podrobněji se budu dále zabývat hlavně materiály, které se nejčastěji používají pro zateplování budov. (6)

### 2.5.1 Pěnové materiály

*„Mezi pěnové tepelně–izolační materiály patří polymerní pěny – polystyreny, polyuretany, PVC, PE, kaučuk, dále pěnové sklo či pryskyřice. Asi nejběžnějším materiálem je expandovaný (pěnový) polystyren (EPS).“<sup>6</sup>*

#### **Pěnový polystyren EPS**

*„Je u nás vedle minerálních vln nejrozšířenějším tepelně izolačním materiálem, který vyhrává především cenou“<sup>3</sup>*

Vyrábí se dvěma způsoby a to méně používaným způsobem vypěňováním do forem anebo jako nejznámější výrobek tohoto druhu jako řezaný z vypěněných kvádrů. EPS má několik nepříznivých vlastností. Snáší pouze omezenou teplotu a to cca. do 85 °C, proto se nedoporučuje na zateplování velmi tmavých fasád orientovaných ke slunečnímu záření. Dále je rozpustný organickými rozpouštědly. Poslední nevýhodou je jeho smršťování do původního nenapěněného stavu, který trvá několik týdnů po vypěnění. EPS se proto musí nechat po vypěnění několik týdnů odležet při běžných teplotách a teprve potom může být rozřezán na desky. (3)



### **Extrudovaný polystyren XPS**

Extrudovaný polystyren má lepší mechanické vlastnosti než pěnový polystyren a také je dražší.(3)

*„Materiál má uzavřené póry, je proto nenasákavý a lze ho použít ve vlhkém prostředí, kde působí jako tepelná izolace, a také jako účinná součást hydroizolace. Je velmi pevný, na druhé straně je nutné ho chránit před UV zářením.“<sup>6</sup>*

XPS se používá zejména pro izolaci soklu, při izolování základových desek nebo ve skladbě střech s obráceným pořadím vrstev. (3)(6)

### **Pěnový polyuretan (PUR) a polyizokyanurát (PIR)**

Ve stavebnictví se používá polyuretan ve formě tvrdé polyuretanové pěny PUR a nově také polyizokyanurátová pěna PIR. Polyuretan PUR může být i ve formě měkké polyuretanové pěny (molitanu). PUR a PIR jsou velmi účinné tepelné izolace. Tyto materiály jsou odolné vůči většině rozpouštědům, kyselinám a louhům, ale je nutno je chránit před UV zářením. (3)(6)

### **Pěnové sklo**

*„Pěnové sklo je materiál, jenž vzniká napěněním skloviny pomocí práškového uhlí. Póry jsou uzavřené a tak tento materiál má některé vlastnosti podobné sklu – vodotěsnost i parotěsnost.“<sup>3</sup>*

Pěnové sklo snáší extrémně nízké a vysoké teploty, je nehořlavý a má vysokou pevnost v tlaku. Pěnové sklo není pružné a hodí se pro izolace zatížených podlah např. jako izolace bazénů, saun ale i náročných střech.(3)

## **2.5.2 Nerostné materiály**

### **Minerální vlna**

*„Poměr ceny, vlastností a výsledného efektu řadí minerální vlnu mezi nejpoužívanější tepelné izolace. Vyrábí se tavením hornin, nejčastěji jde o čedič nebo křemen, podle výchozích surovin se pak jedná o kamennou či skelnou vlnu. Díky čediči má kamenná vlna vysoký bod tání, odolává proto ohni. Neměla by však být dlouhodobě vystavována vlhku. Podobně je vyráběna i skelná vlna, díky příbuznosti výchozího materiálu má také podobné vlastnosti, jako vlna kamenná. Významnou předností minerálních tepelných izolací je i nízký*

*difúzní odpor, a tím vysoká paropropustnost, dům může dýchat, což konkrétně znamená, že se zejména případná zkondenzovaná vlhkost v obvodové zdi může odpařovat ven. Díky této vlastnosti se minerální vlna často úspěšně používá v difúzně otevřených konstrukcích nebo u dvouplášťových střech.“<sup>6</sup>*

### **2.5.3 Přírodní materiály**

#### **Celulóza**

*„Celulózové tepelně–izolační materiály se vyrábějí z recyklovaného novinového papíru, základní surovinou je tedy v prvopočátku dřevo. Roztrhaný novinový papír je smíchán s přísadami, zpravidla boritany, které zajišťují jeho odolnost proti škůdcům, plísním, hnilobám a ohni. Poté je směs rozemleta.“<sup>6</sup>*

Celulóza je u nás nejvíce známa pod pojmem Climatizér. Mezi její výhody patří její nízká cena. Dobře snáší vysoké i nízké teploty. Má vysokou nasákavost a váže na sebe vlhkost ze zdiva. Zpracovává se foukáním na místě a lze ji vyplnit jakékoliv dostupné dutiny. Tento typ izolace je zatím více využíván v zahraničí.(3)(6)

#### **Desky z dřevité vlny a cementu**

*„Tyto desky jsou známy pod názvy Heraklit a Lignát. K tomuto materiálu mají dobrou přilnavost klasická stavební pojiva, tedy malta a beton. Desky jsou poměrně tuhé a pro tuto vlastnost se kombinují s jinými méně pevnými tepelnými izolacemi – pěnovým polystyrenem a deskami z minerální vlny.“<sup>3</sup>*

### **2.5.4 Další novodobé tepelně izolační materiály**

#### **Vakuová izolace VIP**

*„Princip této izolace je zdánlivě jednoduchý. Ve většině tepelných izolací se na celkovém prostupu tepla totiž významně podílí vzduch. Materiál sám, tzn. tuhá část pěny nebo minerální či rostlinná vlákna, je dobrou tepelnou izolací, ale v kombinaci se vzduchem, který zaujímá většinu objemu izolace, jsou hodnoty vodivosti nakonec blízké vzduchu – přibližně 0,03 W/(m·K). Mnohem lepších hodnot lze docílit, jestliže je z izolačního materiálu odčerpán vzduch, čímž je potlačen dominantní vliv tepelné vodivosti plynu. Výrobci docílují až 99.999999 % vakua a tím tepelného odporu 250 (m<sup>2</sup>·K)/W pro libovolnou tloušťku. Vakuové izolační panely však obsahují jako výplň tuhousíťovou strukturu složenou z klastrů (shluků)*

*částic oxidu křemičitého ( $\text{SiO}_2$ ) nanometrických rozměrů. Tato prostorová, velmi jemná síť, je také známá pod názvem aerogel. Další důležitou součástí VIP je vzduchotěsný a mechanicky tuhý obal, který umožní úplné a trvalé odčerpání vzduchu z výplně  $\text{SiO}_2$  i bezporuchovou manipulaci s panely při výstavbě.*“<sup>6</sup>

Vakuová izolace má nesrovnatelně lepší vlastnosti než jiné izolační materiály. Dosahuje součinitele tepelné vodivosti od  $0,004 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ . Vyrábí se v tloušťkách od 2 cm do 8 cm. Pro svou vysokou cenu se však u nás používá velmi málo. Vakuové izolace se používají zejména při řešení náročnějších detailů nebo tam, kde je nutno provést dobrou izolaci a zároveň použít co nejmenší tloušťku izolace. (6)(10)

## **2.6 ZATEPLOVACÍ SYSTÉMY**

Nakonec bych se v této kapitole zmínila o zateplovacích systémech. Zateplovací systém je ucelený komplex řešení jak zateplovat jednotlivé typy staveb. Každý výrobce má vytvořen a určen svůj zateplovací systém. Správně navržený zateplovací systém by měl být schopen izolovat teplo, odvádět vlhkost, chránit budovu proti vnějším vlivům a nakonec také zlepšit estetický dojem budovy. (11)

### **2.6.1 Druhy zateplovacích systémů**

#### ***Kontaktní zateplovací systémy***

Budova se zatepluje převážně zvenku. V tomto systému jsou zeď a izolant v kontaktu. (11)

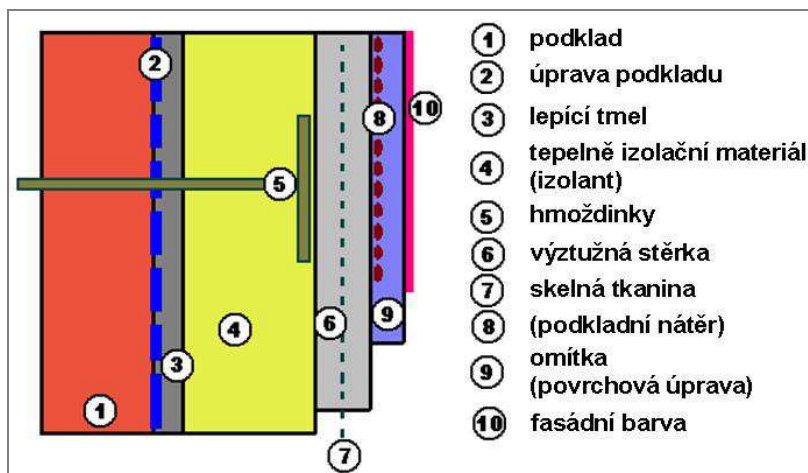
#### ***Bezkontaktní zateplovací systémy***

Tento typ zateplení obsahuje vzduchovou mezeru mezi zdí a izolantem a vzniká pak odvětrávaná fasáda. (11)

### **2.6.2 Systém ETICS**

Systém ETICS je v Č.R. nepoužívanějším zateplovacím systémem a používá ho dnes již řada firem. Je to vnější kontaktní zateplovací systém. Slovo ETICS pochází z anglické zkratky ETICS = external thermal insulation composite system. Česky se používá zkratka VKZS = vnější kontaktní zateplovací systém. Jedná se o lepenou nebo hmoždinkami kotvenou izolaci. Používají se pěnové materiály EPS, PUR či PIR nebo minerální vlna. (11)

Systém ETICS má své dané postupy a specifika, které stanovuje norma ČSN 73 2901. Tato norma určuje technické požadavky na provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů ETICS. Aby stavební firma získala certifikaci na systém ETICS musí tyto požadavky splňovat. (11)



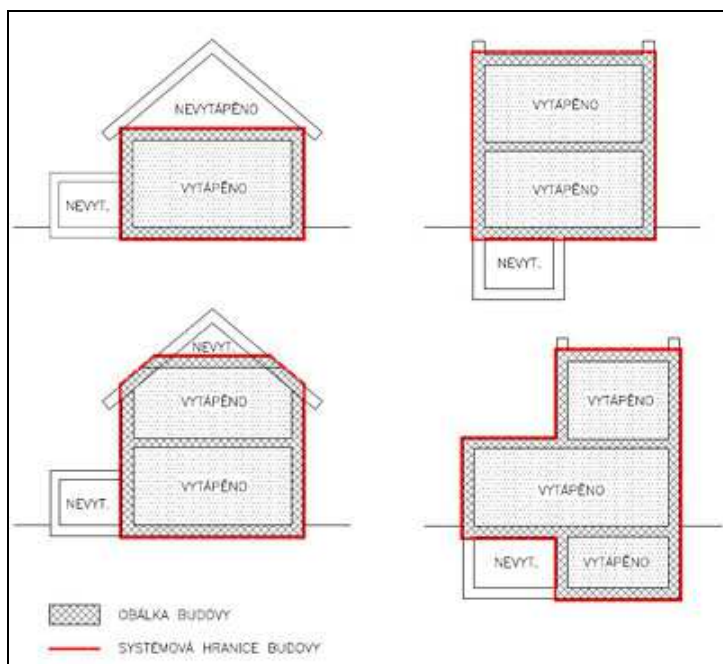
Obr. č. 5 – Systém ETICS. (11)

### 3 ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOV

#### 3.1 ZÁKLADNÍ POJMY

##### 3.1.1 Obálka budovy

Obálka budovy  $A [m^2]$  je „soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy nebo zóny, jež jsou vystaveny přilehlému prostředí, které tvoří venkovní vzduch, přilehlá zemina, vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru, sousední nevytápěné budově nebo sousední zóně budovy vytápěné na nižší vnitřní návrhovou teplotu“<sup>13</sup>



Obr. č. 6 – Obálka budovy. (16)

### 3.1.2 Faktor tvaru budovy

Charakterizuje úroveň tvarového řešení budovy. Čím vyšší je faktor tvaru budovy, tím se zvyšuje potřeba tepla při stejné zateplené obálce budovy a stejné podlahové ploše. Faktor tvaru budovy je dán poměrem celkové plochy obálky budovy k obestavěnému prostoru budovy, tedy  $A/V$ . (5)(14)

### 3.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ] je průměr všech součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, které tvoří obálku budovy a hodnotí se pro budovu jako celek. (5)(13)

Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em,rec}$  se stanoví výpočtem podle ČSN 730520-2.

### 3.1.4 Potřeba tepla na vytápění

*„Potřeba tepla na vytápění  $Q_{pv}$  [Wh], [J] je teplo, které je potřeba dodat vytápěnému prostoru pro zajištění požadované výsledné teploty s tím, že v sobě nezahrnuje účinnost otopné soustavy.“<sup>5</sup>*

Je to hodnota pouze navrhovaná, plánovaná či projektovaná.(5)

### 3.1.5 Měrná potřeba tepla na vytápění

Měrná potřeba tepla na vytápění  $e_v$  [kWh/m<sup>2</sup>], [kWh/m<sup>3</sup>], je výpočtová hodnota potřeby tepla na vytápění vypočtená dle technického předpisu. Tato hodnota se používá při posuzování energetické náročnosti budov a je vztahována na jeden rok, tedy  $e_v$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)], (a = per annum = za rok). (5)(12)

### 3.1.6 Dodaná energie

Dodaná energie je veškerá energie dodaná do budovy z vnějších neobnovitelných zdrojů. Energie vyrobená samotnou budovou je odečtena. Je to čistá souhrnná energie jako zboží.(4)

### 3.1.7 Primární energie

*„energie, která neprošla žádným procesem přeměny; celková primární energie je součtem obnovitelné a neobnovitelné primární energie“<sup>18</sup>*

### 3.1.8 Referenční budova (hodnota)

Požadované hodnoty některých parametrů už nejsou stanoveny jednotnou hodnotou, jako tomu bylo dříve, ale referenční hodnotou, která se dle prováděcí vyhlášky č. 78/2013 Sb. k zákonu č. 318/2012 Sb., o hospodaření s energií, stanoví metodou referenční budovy.

*Podle prováděcí vyhlášky č. 78/2013 Sb., je „referenční budovou výpočtově definovaná budova téhož druhu, stejného geometrického tvaru a velikosti včetně prosklených ploch a částí, stejné orientace ke světovým stranám, stínění okolní zástavbou a přírodními překážkami, stejného vnitřního uspořádání a se stejným typickým užíváním a stejnými uvažovanými klimatickými údaji jako hodnocená budova, avšak s referenčními hodnotami vlastností budovy, jejích konstrukcí a technických systémů budovy“<sup>18</sup>*

## 3.2 BUDOVY S VELMI NÍZKOU ENERGETICKOU NÁROČNOSTÍ

Budovy s velmi nízkou energetickou náročností jsou budovy, které mají oproti normovým a doporučeným hodnotám výrazně nižší spotřebu energie za rok. Tyto budovy mají měrnou potřebu tepla na vytápění do 50 kWh/(m<sup>2</sup>·a). Pro představu současné novostavby mohou mít měrnou potřebu tepla na vytápění 80 – 140 kWh/(m<sup>2</sup>·a) a hodně staré budovy (cca. 70 – 80 léta minulého století) mohou mít tuto hodnotu až dvojnásobnou. (12)

Dle normy ČSN 730540-2 (8) se dělí na:

- nízkoenergetické budovy
- pasivní budovy
- nulové budovy
- energeticky nezávislé budovy

Potřebu tepla na vytápění nejvíce ovlivňuje zateplení obálky budovy, tedy stěn, střechy, podlahy v nejnižším vytápěném podlaží a také kvalitní okna a dveře. Důležitým parametrem je také faktor tvaru budovy, orientace ke světovým stranám, umístění na pozemku a v neposlední řadě také otopná soustava a zdroj tepla. (14)

### 3.2.1 Nízkoenergetické budovy

Nízkoenergetické budovy jsou budovy, které mají měrnou potřebu tepla na vytápění do  $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  a součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí obálky budovy nepřekračuje doporučené hodnoty. Tohoto lze docílit optimalizací obálky budovy. Pro budovy s převažující teplotou mimo interval  $18 - 22 \text{ }^\circ\text{C}$  se hodnocení neprovádí. (8)

### 3.2.2 Pasivní budovy

*„Pasivní budovy jsou charakterizovány minimalizovanou potřebou energie na zajištění požadovaného stavu vnitřního prostředí a minimalizovanou potřebou primární energie z neobnovitelných zdrojů na jejich provoz díky optimalizovanému stavebnímu řešení a dalším opatřením.“<sup>8</sup>*

Primární energií je myšlena roční energetická spotřeba na vytápění příp. chlazení, energie na přípravu teplé vody a pomocná elektrická energie na provoz energetických systémů budovy. S energiemi na umělé osvětlení a elektrické spotřebiče se podle ČSN 730540-2 neuvažuje. Avšak celoevropsky nejpoužívanější nástroj na hodnocení pasivních budov PHPP (Passive House Planning Package) s těmito energiemi počítá. (8)(15)

Povinně hodnocenou vlastností je celková průvzdušnost obálky budovy. Celková intenzita výměny vzduchu  $n_{50}$  ověřená tlakovou zkouškou nesmí překročit hodnotu  $0,6 - 1/\text{hod}$ , což znamená, že při přetlaku nebo podtlaku  $50 \text{ Pa}$  se nesmí za hodinu vyměnit netěsnostmi v obálce více než  $60 \%$  vnitřního objemu vzduchu. (15)

Pasivní budovy mají měrnou potřebu tepla na vytápění menší než  $15/20 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ . Využívají řízené větrání s rekuperací tepla a mají vynikající řešení obálky budovy s velmi těsnými konstrukcemi. (8)(15)

Tab. č. 3 – Základní vlastnosti pasivních budov ČSN 73 0540-2. (8)

		Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} [W/(m^2 \cdot K)]$	Měrná potřeba tepla na vytápění $[kWh/(m^2 \cdot a)]$	Měrná potřeba energie na chlazení $[kWh/(m^2 \cdot a)]$	Měrná potřeba primární energie $[kWh/(m^2 \cdot a)]$
Obytná budova	Rodinný dům	$\leq 0,25$ požadováno $\leq 0,20$ doporučeno	$\leq 0,20$ požadováno $\leq 0,15$ doporučeno	$0^{2)}$	$\leq 60$
	Bytový dům	$\leq 0,35$ požadováno $\leq 0,30$ doporučeno	$\leq 15$	$0^{2)}$	$\leq 60$
Neobytná budova s převažující teplotou 18–22 °C		$\leq 0,35^{1)}$	$\leq 15$	$\leq 15$	$\leq 120$
Ostatní budovy		Požadavky stanoveny individuálně s využitím aktuálních poznatků odborné literatury.			$\leq 120$
1) Uvedená hodnota je doporučená, nejvýše však musí být rovna odpovídající hodnotě $U_{em,rec}$ podle ČSN 730520-2					
2) Stavební řešení musí být takové, aby strojní chlazení nebylo potřebné (ověření výpočtem za normových podmínek). Pokud by výjimečně bylo dodatečně použito, musí být odpovídajícím způsobem zahrnuto do hodnocení primární energie, a to i kdyby se jednalo o individuální jednotky považované za elektrické spotřebiče.					

### 3.2.3 Energeticky nulové budovy

Hodnocení vychází z roční bilance energetických potřeb a energetické produkce v budově a jejím okolí, vyjádřené v hodnotách primární energie. Předpokládá se, že budova je připojena na obvyklé energetické sítě. Energeticky nulové budovy si vyrábějí i vlastní energii z obnovitelných zdrojů a jedná se tedy o bilančně nulovou budovu. Zpravidla je výhodné, aby stavební řešení a technická zařízení budovy byly navrženy tak, aby odpovídaly standardu pasivní budovy. Požadavek na měrnou potřebu tepla na vytápění tedy zůstává stejný jako u pasivního domu a dále se zde hodnotí měrná roční bilance potřeby a produkce energie vyjádřená v hodnotách primární energie z neobnovitelných zdrojů. (13)

Jsou stanoveny dvě základní úrovně hodnocení nulových budov:



- Úroveň A: Do energetických potřeb budovy se započítává vše, tedy potřeba tepla na vytápění, potřeba energie na chlazení, energie na přípravu teplé vody, pomocná elektrická energie na provoz energetických systémů budovy, elektrická energie na umělé osvětlení a elektrické spotřebiče.
- Úroveň B: Do energetických potřeb se započítává vše jako v úrovni A ale bez zahrnutí energie na elektrické spotřebiče. (13)

V tabulce č. 4 podle ČSN 730540–2 níže je uvedeno jaké jsou požadavky pro dosažení úrovně nulové budovy a pro dosažení úrovně blízké nulové budově.

Tab. č. 4 – Základní požadavky na energeticky nulové budovy ČSN 73 0540-2. (8)

Závaznost kritéria	Požadovaná hodnota	Doporučení hodnota	Požadovaná hodnota podle zvolené úrovně hodnocení	
	Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} [W/(m^2 \cdot K)]$	Měrná potřeba tepla na vytápění [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)]	Měrná roční bilance potřeby a produkce vyjádřená v hodnotách primární energie z neobnovitelných zdrojů [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)]	
			Úroveň A	Úroveň B
Obytné budovy				
Nulový	Rodinné domy	Rodinné domy	0	0
Blízký nulovému	≤ 0,25	≤ 0,20	80	30
	Bytové domy ≤ 0,35	Bytové domy ≤ 0,15		
Neobytné budovy <sup>2)</sup>				
Nulový	≤ 0,35 <sup>1)</sup>	≤ 0,30	0	0
Blízký nulovému			120	90

1) Uvedená hodnota je doporučena, nejvýše však musí být rovna odpovídající hodnotě  $U_{em,rec}$  podle ČSN 730520-2

2) Neobytné budovy s převažující návrhovou teplotou 18–22 °C včetně. Pro jiné budovy není stanoveno.

### 3.2.4 Energeticky nezávislé budovy

*„Jako energeticky nezávislé budovy se označují budovy bez potřeby dodávek energie ze zdrojů mimo budovu. Zpravidla se jedná o budovy mimo zastavěné území, kde by napojení na energetické sítě nebylo možné, a jiná dodávka energie by byla obtížná. I v takovém případě je výhodné, aby budova byla řešena jako pasivní. Vyrovnání mezi energetickou produkcí a spotřebou energie slouží akumulace energie do tepelných zásobníků, elektrických akumulátorů a využití akumulace energie v podzákladí.“<sup>13</sup>*

Tyto budovy si tedy vystačí s vlastní energií, kterou si vyrobí z vlastních obnovitelných zdrojů a nemusí být tedy vůbec napojeny do veřejné rozvodné sítě.

### 3.2.5 Budoucí vývoj v ČR s ohledem na platnou legislativu

Vzhledem k celosvětově neustále rostoucí spotřebě a ceně energií je ze strany Evropské unie stále snaha snižovat energetickou náročnost budov a postupně má být dosaženo stavu, kdy budou všechny novostavby realizovány jako budovy s nulovou energetickou náročností nebo takovéto úrovni blízké. (8)

V současné době je dle zákona č. 318/2012 Sb., o hospodaření s energií, povinnost stavět všechny novostavby na optimální nákladové úrovni, která vede k nejnižším nákladům na investice v oblasti užití energií, na údržbu, provoz a likvidaci budov nebo jejich prvků v průběhu odhadovaného ekonomického životního cyklu. Požadavky na optimální nákladovou úroveň se stanoví referenčními hodnotami. (8)(17)

Dále tento zákon plánuje do budoucna stavět novostavby s téměř nulovou spotřebou energie tj. budova s velmi nízkou energetickou náročností, jejíž spotřeba energie je ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů. Toto opatření se bude týkat od 1. ledna 2018 všech budov s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 1 500 m<sup>2</sup>, od 1. ledna 2019 všech budov s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 350 m<sup>2</sup> a od 1. ledna 2020 by se toto opatření mělo týkat všech budov. Energeticky vztažná plocha se podle tohoto zákona rozumí jako vnější půdorysná plocha všech prostorů s upraveným vnitřním prostředím v celé budově, vymezená vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy. (17)

Tyto požadavky stanovila Evropská unie, která vydala směrnici Evropského Parlamentu a Rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov. Z hlediska doby za kterou mají být plněny se jeví jako dosti nereálné.

### 3.3 HODNOCENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV

Hodnocení energetické náročnosti budov se provádí pomocí:

- energetického štítku obálky budovy
- průkazu energetické náročnosti budovy
- energetického auditu

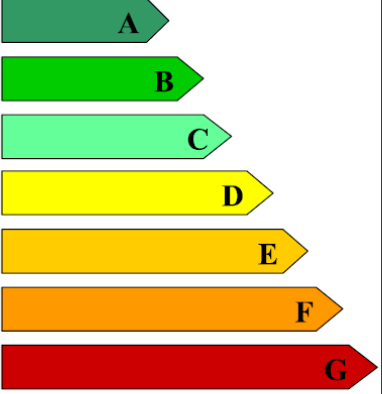
#### 3.3.1 Energetický štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy a protokol k energetickému štítku jsou přehledné technické dokumenty, kterými je možno doložit splnění požadavků na prostup tepla budovy a upravuje je norma ČSN 73 0540-2. Energetický štítek řeší budovu jenom z hlediska vlastností obálky, tedy souhrnu všech stavebních konstrukcí, které oddělují budovu od venkovního prostředí. Energetický štítek obálky budovy tedy nemá vůbec žádnou vypovídací hodnotu o celkové energetické náročnosti budovy a nelze ho použít například pro stavební řízení, žádost o dotaci zateplení apod. Energetický štítek obálky budovy je součástí průkazu energetické náročnosti budovy a energetického auditu.

Třídy prostupu tepla obálkou budovy se klasifikují podle hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy  $U_{em}$  a podle jeho normové požadované hodnoty  $U_{em,N}$ . Energetický štítek obálky budovy zatřídí budovy do sedmi tříd A – G od velmi úsporných (A) až po mimořádně ne hospodárné (G). (8)(19)

Tab. č. 5 – Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 73 0540-2. (8)

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} \leq 0,5 \times U_{em,N}$	Velmi úsporná
B	$0,5 \times U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \times U_{em,N}$	Úsporná
C	$0,75 \times U_{em,N} < U_{em} \leq 1 \times U_{em,N}$	Vyhovující
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \times U_{em,N}$	Nevyhovující
E	$1,5 \times U_{em,N} < U_{em} \leq 2 \times U_{em,N}$	Nehospodárná
F	$2 \times U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \times U_{em,N}$	Velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,5 \times U_{em,N}$	Velmi nevyhovující

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY			
Typ budovy, místní označení		Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy		budovy	
Celková podlahová plocha $A_e$ = _____ m <sup>2</sup>		stávající	doporučení
<b>C/ Velmi úsporná</b> 			
<b>Mimořádně nehospodárná</b>			
<b>KLASIFIKACE</b>			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve W/(m <sup>2</sup> ·K) $U_{em} = H_T/A$			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m <sup>2</sup> ·K)			
Klasifikační ukazatele C/ a jím odpovídající hodnoty $U_{em}$			
C/	0,50	0,75	1,00
$U_{em}$			
Platnost štítku do		Datum	
		Jméno a příjmení	

Obr. č. 7 – Příklad energetického štítku obálky budovy(8)

Obálka budovy je vyhovující je-li výsledkem hodnocení její zařazení alespoň do klasifikační třídy C. Je to hodnota průměrného součinitele prostupu tepla, kterou má referenční budova. Při hodnocení B nebo A dochází k výrazné redukci úniků tepla a tyto budovy už mohou patřit mezi budovy s velmi nízkou energetickou náročností. Toto se ale musí posoudit dalšími požadavky a specifiky pro tyto budovy. (19)

### **3.3.2 Průkaz energetické náročnosti budovy**

Průkazem energetické náročnosti budovy PENB je dokument, který obsahuje stanovené informace o energetické náročnosti budovy nebo ucelené části budovy. PENB upravuje vyhláška č.78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov. PENB hodnotí budovu s hlediska stavebních konstrukcí a všech energií tj. energie na vytápění, chlazení, ohřev vody, větrání a osvětlení a dále také způsob výroby energie mimo posuzovanou budovu. Hodnocení se provádí na základě měrné spotřeby energie v kWh/(m<sup>2</sup>·rok) a průměrného součinitele tepla  $U_{em}$ . Tyto hodnoty se pak porovnávají s referenční hodnotou  $E_R$ . Budova se pak stejně jako u energetického štítku obálky budovy zařadí do tříd A – G od velmi úsporných (A) až po mimořádně ne hospodárné (G). (17)(18)(20)

Od 1. 1. 2013 je zpracování PENB podle zákona č. 318/2012 Sb. povinné při výstavbě nových budov, při větších změnách dokončených budov nebo při prodeji či pronájmu budov nebo ucelených částí budov a pro některé budovy užívány orgány veřejné moci od července 2013. Dále zákon stanovuje do budoucna povinné zpracování PENB u užívaných bytových a administrativních budov. (17)

PENB má platnost 10 let a je povinnou součástí dokumentace předkládané orgánům při stavebním řízení a musí mít kladné stanovisko dotčených orgánů, že byly splněny požadavky na energetickou náročnost budovy dle platné legislativy. (17)

Tab. č. 6 – Klasifikační třídy energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 78/2013 Sb.(18)

Klasifikační třída	Hodnota pro horní hranici klasifikační třídy		Slovní vyjádření klasifikační třídy
	Energie	$U_{em}$	
A	$0,5 \times E_R$	$0,65 \times E_R$	Mimořádně úsporná
B	$0,75 \times E_R$	$0,8 \times E_R$	Velmi úsporná
C	$E_R$		Úsporná
D	$1,5 \times E_R$		Méně úsporná
E	$2 \times E_R$		Nehospodárná
F	$2,5 \times E_R$		Velmi nehospodárná
G			Mimořádně nehospodárná

Budova je vyhovující je-li výsledkem hodnocení zařazení alespoň do klasifikační třídy C. Je to tedy opět hodnota referenční budovy.

Obr. č. 8 – Grafické znázornění PENB. (18)

### 3.3.3 Energetický audit

*„Energetický audit je nejkomplexnější zhodnocení budovy jak z pohledu všech využívaných energií (voda, elektřina, plyn, teplo), tak i používaných technologií v budově (TZB) a její stavební konstrukce. Obsahuje i návrh úsporných opatření, výběr nejvhodnější varianty a ekonomickou rozvahu pro toto opatření.“<sup>21</sup>*

Povinně musí dle zákona č. 318/2012 Sb. energetický audit zajistit vlastník budovy nebo vlastník energetického hospodářství, stavebník či společenství vlastníků jednotek u budovy nebo energetického hospodářství, které mají celkovou průměrnou roční spotřebu energie za poslední dva kalendářní roky vyšší, než je hodnota spotřeby energie stanovená prováděcím právním předpisem, tedy referenční hodnota. Dále je povinnost zajistit energetický audit u větší změny dokončené budovy, kde nejsou splněny požadavky na energetickou náročnost z důvodu, že to není technicky nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy a její provozní účely a energetický audit to tedy musí prokázat. (17)

## 4 EKONOMICKÝ POHLED NA PROBLEMATIKU

### 4.1 MOŽNOSTI FINANCOVÁNÍ

Jednání směřující k zajištění potřebných finančních prostředků a volba vhodného financování musí probíhat již od okamžiku vzniku záměru rekonstrukce. Každý vlastník nebo skupina vlastníků mohou pracovat s jiným typem finančních zdrojů. V současnosti neexistuje univerzální model financování a optimální varianta je jiná pro každý konkrétní případ. (22)

#### 4.1.1 Vlastní zdroje

##### *Nájemné*

Pokud je vlastníkem nemovitosti obec, stát, právnická nebo fyzická osoba, může být vlastním zdrojem financování nájemné.(22)

##### *Fond oprav*

Je-li vlastníkem bytové družstvo (BD) nebo společenství vlastníků bytových jednotek (SVJ), je možným zdrojem vlastního financování fond oprav. Zákon 72/1994 Sb. o vlastnictví bytů ve znění pozdějších předpisů, ukládá vlastníkům jednotek povinnost přispívat na náklady spojené se správou domu a pozemku.(22)

## ***Vlastní finanční prostředky***

Další vlastní finanční prostředky, které mají vlastníci k dispozici.

### **4.1.2 Cizí zdroje**

#### ***Úvěr***

Financování formou úvěru se využívá čím dál častěji. Financování různými formami, půjček a úvěrů má velké výhody. Stavebník, který si vezme půjčku může zateplovat dříve a rychleji a tudíž také za nižší ceny a úspory tepla pak přinášejí zisk déle. Mnohdy jsou tyto konečné úspory peněz větší než úroky, které za půjčku či úvěr připadnou.(4)

Formy úvěrů pro financování rekonstrukce:

- Hypoteční úvěr
- Komerční úvěr
- Úvěr ze stavebního spoření
- Dodavatelský úvěr

#### ***Dotace***

Na úspory energií a využívání obnovitelných zdrojů je možné získat finanční podporu. Obecně je ale pro získání dotace z programů státní podpory nutno splnit předepsaná kritéria podmínek programu a ani při splnění kritérií není dotace nároková.(4)(22)

Pro podporu regenerace domů v České republice funguje několik dotačních titulů v rámci programů státní podpory. Ty mohou být ve formě přímé dotace nebo jako nepřímá dotace úroků z komerčního úvěru. Dále mohou obce poskytovat výhodný úvěr všem vlastnickým skupinám z obecních fondů rozvoje bydlení.(22)

V souvislosti s rekonstrukcemi nemovitostí v současné době existují tyto dotační programy:

- Program NOVÁ ZELENÁ ÚSPORÁM

Program je nyní znovu otevřen a v současné době plánuje na rok 2015 dotace na zateplení rodinných domů a nově i bytových domů v Praze.(23)

- Program PANEL 2013+



Program nabízí nízko-úročené úvěry na opravy a modernizace bytových domů. Důraz je kladen na komplexní opravy, aby tak vlastníci vynakládali finanční prostředky účelně.(24)

- Program JESSICA

Program nabízí nízko-úročené úvěry na revitalizaci znevýhodněných zón měst s IPRM (integrovaný plán rozvoje měst) na rekonstrukce a modernizace společných částí bytových domů nebo na zřízení či rekonstrukci sociálního bydlení.(24)

- Programy pro obce

Podpora je poskytována ve formě úvěru. Úvěr je určen na opravy a modernizace bytů, bytových a rodinných domů a kryje až 50% vynaložených nákladů.(24)

- Dotační programy obcí

## 4.2 PROPOČET INVESTICE

Každá investice by se měla vždy pečlivě a důkladně zvážit a propočítat. Porovnat by se měly jednotlivé možné druhy financování a přesně stanovit jejich náklady. Je nutné započítat poplatky za vedení a pořízení účtu a úroky, poplatky za pojištění na nesplácení úvěru z důvodu nemoci či úrazu a všechny další poplatky spojené s půjčenými penězi. Dále bychom měli stanovit jaká bude úspora za energie a jejich nákladů a úspory případné dotace. Tyto hodnoty by se měly stanovit za předpokladu, že všechna čísla jsou relevantní a růst cen a stavební práce jsou dobře vyjádřeny. Pro komplexní a přesný přehled je také nutné veškeré finance přepočítat na časovou cenu peněz.(4)

*„Často je pro výpočet a výběr optimální varianty financování vhodné oslovit profesionální firmu či osobu, jež umí nabídnout různé zdroje financování a poradí, kolik který zdroj stojí a který je nejvýhodnější.“<sup>4</sup>*

## 5 ÚVOD DO OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

V této kapitole se budu věnovat obecným principům oceňování nemovitostí. Důraz bude kladen zejména na metodu, která bude dále použita v praktické části.

## 5.1 PRÁVNÍ ÚPRAVA

Česká republika používá pro oceňování nemovitostí tří základní právní předpisy:

- Zákon č. 526/1990 Sb., o cenách ve znění pozdějších předpisů, který se zabývá především problematikou sjednávání cen, kontrolou a regulací cen.(27)
- Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů, který upravuje způsoby oceňování majetku podle zvláštního právního předpisu.(27)
- Vyhláška č. 3/2008 Sb., o provedení některých ustanovení zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, kterým se rozumí také oceňovací vyhláška.(27)

## 5.2 ZÁKLADNÍ POJMY

### 5.2.1 Cena x hodnota

Cena a hodnota jsou důležité pojmy, které je třeba rozlišovat. V české právní legislativě nejsou tyto pojmy takto užívány, a proto se v praxi často zaměňují.(27)

#### **Hodnota**

*„Není skutečně zaplacenou, požadovanou nebo nabízenou cenou. Je to ekonomická kategorie vyjadřující vztah mezi zbožím a službami, které lze koupit, na jedné straně, prodávajícími a kupujícími na druhé straně. Jedná se o odhad. Podle ekonomické koncepce hodnota vyjadřuje užitek, prospěch vlastníka z věci nebo služby k datu, k němuž se odhad hodnoty provádí.“<sup>28</sup>*

Podle zákona Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku je pojem hodnota ekvivalentní s pojmem cena zjištěná viz. dále. (27)

#### **Cena**

*„je pojem používaný pro požadovanou, nabízenou nebo skutečně zaplacenou částku za zboží nebo službu. Částka je nebo není zveřejněna, zůstává však historickým faktem. Může nebo nemusí mít vztah k hodnotě, kterou věci přisuzují jiné osoby.“<sup>27</sup>*

### 5.2.2 Cena zjištěná

Podle zákona 526/1990 Sb., o cenách je cena zjištěná, taková která je určená podle zvláštního právního předpisu k jiným účelům než k prodeji např. pro daňové účely, při stanovování náhrad a škod, v dědickém řízení apod.(28)

### 5.2.3 Cena obvyklá

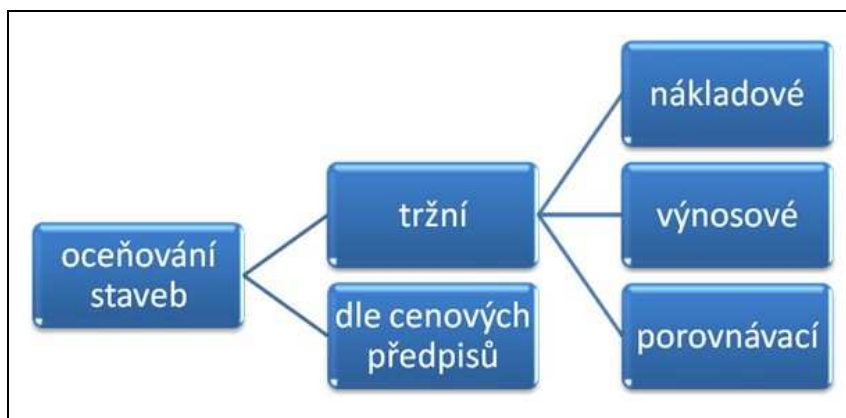
Cenou obvyklou se oceňují majetek a služby pokud zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku nestanoví jinak, viz. cena zjištěná.

Podle zákona 526/1990 Sb., o cenách se cenou obvyklou rozumí „cena, která byla dosažena při prodejích stejného, popřípadě obdobného majetku, nebo při poskytování stejné nebo obdobné služby v obvyklém obchodním styku v tuzemsku ke dni ocenění. Přitom se zvažují všechny okolnosti, které mají na cenu vliv, avšak do její výše se nepromítají vlivy mimořádných okolností trhu, osobních poměrů prodávajícího nebo kupujícího, ani vliv zvláštní obliby.“<sup>28</sup>

## 5.3 OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

Existuje několik přístupů k oceňování nemovitostí. Zásadní rozdíl je mezi oceňováním dle cenových předpisů a mezi oceňováním tržním. Oceňování dle cenového předpisu se musí provádět v případech, které stanovuje zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku např. za účelem dědického řízení, pro daňové účely apod. V tomto případě se pak jedná o cenu zjištěnou. Cena zjištěná cenovými předpisy ani zdaleka nemusí odpovídat skutečné tržní hodnotě nemovitosti.(29)

Tržní oceňování nemovitostí se opírá o reálný trh. Jedná se tedy pak o reálné hodnoty, které zohledňují situaci na trhu – nabídku a poptávku. Tržní oceňování nemovitostí se může použít vždy, pokud zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku nestanoví jinak a oceňuje se cenou obvyklou.



Obr. č. 9 – Přístupy oceňování nemovitostí. (29)

### 5.3.1 Tržní oceňování nemovitostí

Tržní oceňování se provádí třemi základními způsoby nebo jejich kombinacemi:

- Porovnávací způsob

Vychází z porovnávání prodeje podobných nemovitostí v podobných podmínkách.

- Nákladový způsob

Vychází z výpočtu výchozí ceny stavby snížené o její opotřebení.

- Výnosový způsob

Ocenění nemovitosti podle toho, jak velký výnos je schopna v budoucnu přinášet. Toto ocenění se provádí především u nemovitostí, kde se vybírá nájemné.(28)

#### ***Porovnávací způsob***

Porovnávací nebo také komparační způsob ocenění nemovitostí je nejvíce objektivní neboť dokáže nejlépe vystihnout danou situaci na trhu. Porovnávací metoda může být buď přímá a nebo nepřímá. Nyní popíši základní principy metody přímého porovnání, které následně použiji v praktické části.(28)

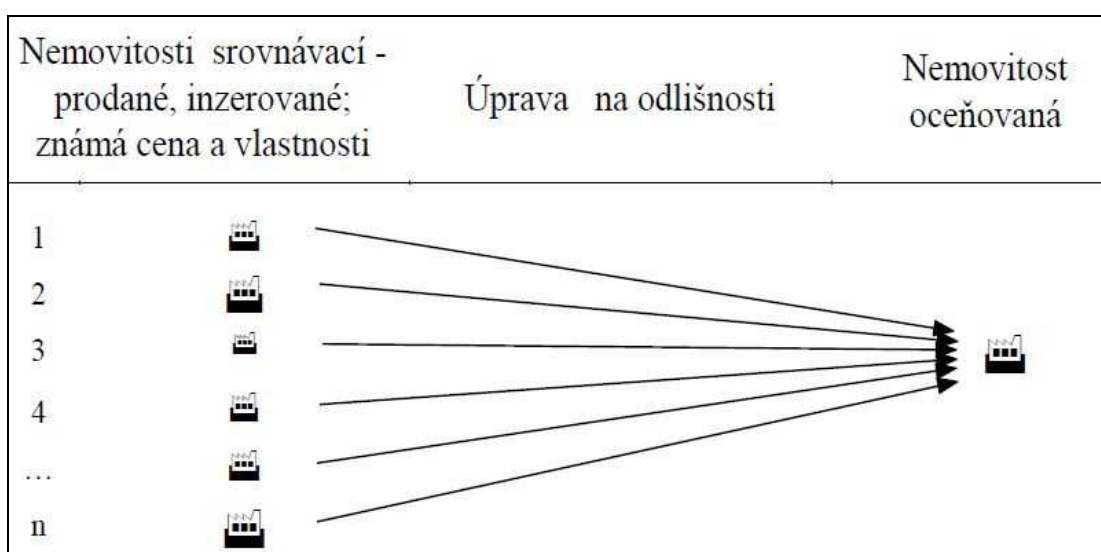
Při metodě přímého porovnání pracujeme vždy s nemovitostí oceňovanou, tedy tou kterou chceme ocenit a s nemovitostmi srovnávacími, u kterých známe jejich cenu a vlastnosti. Pro ocenění si sestavíme databázi srovnávacích nemovitostí s co nepodobnějšími

vlastnostmi s naší oceňovanou nemovitostí. Dále si stanovíme koeficienty odlišnosti K. Koeficient odlišnosti vyjadřuje vliv jedné vlastnosti např. poloha, vybavení apod.(28)

*Je – li hodnota srovnávací nemovitosti vlivem tohoto koeficientu vyšší než nemovitosti oceňované je koeficient vyšší než 1. Kombinace více koeficientů se využívá pro zjištění indexu odlišnosti.*<sup>28</sup>

Index odlišnosti pak vyjadřuje vliv odlišnosti více vlastností. *Je – li hodnota srovnávací nemovitosti vyšší než nemovitosti oceňované, je index vyšší než 1.*<sup>28</sup>

Ceny jednotlivých porovnávacích nemovitostí se pak upraví indexem odlišnosti a jejich průměrem získáme tržní hodnotu oceňované nemovitosti.



Obr. č. 10 – Metoda přímého porovnání.

## 6 PRAKTICKÝ PŘÍKLAD

Jak již bylo uvedeno v úvodu této diplomové práce, v praktické části se budu zabývat rekonstrukcí panelového domu v Českých Budějovicích. Na tomto panelovém domě bylo již v roce 2011 provedeno zateplení obvodových stěn, střechy, výměna oken a byly zde osazeny nové balkóny. V rámci tohoto příkladu použiji projektovou dokumentaci na rekonstrukci panelového domu a zpracuji analýzu vlivu rekonstrukce na cenu nájmu v dnešní době. Cílem této analýzy bude také výnosnost a návratnost investice v dnešní době.

### 6.1 ZÁKLADNÍ POJMY

#### 6.1.1 Větší změna dokončené budovy

*„větší změnou dokončené budovy změna dokončené budovy na více než 25 % celkové plochy obálky budovy“<sup>17</sup>*

#### 6.1.2 Obestavěný prostor

*„prostorové vymezení stavebního objektu ohraničeného vnějšími vymezuujícími plochami“<sup>30</sup>*

### 6.2 ÚVOD DO PROBLEMATIKY

V rámci tohoto příkladu budeme uvažovat jediného vlastníka nemovitosti. Momentálně má všechny byty pronajaty a sám zde nebydlí. Správu nemovitosti si dělá sám a nemovitost má čistě jako výdělečný prostředek.

Vlastník nemovitosti se v roce 2015 rozhodne provést celkovou revitalizaci objektu a tím tedy celkové zateplení objektu, výměnu oken a dveří z důvodu úspor za energie a dále také výměnu stávajících balkónů za nové. Cílem rekonstrukce je zvýšení výnosu z nájemného a snaha minimálního zvýšení celkových nákladů na bydlení pro současné nájemníky a tedy dosažení většího zisku především z úspor za energie.

Mým úkolem je zjistit zda se tato investice vyplatí, jaká bude její návratnost a jak tato investice ovlivní nájemné bytových jednotek. Jak bude moci vlastník nemovitosti nájemné zvýšit, aby se investice vyplatila a aby nájemné nebylo příliš vysoké a stále dosahovalo tržních hodnot nájmu zateplených bytů.

## 6.3 PODKLADY A ZÁKLADNÍ INFORMACE

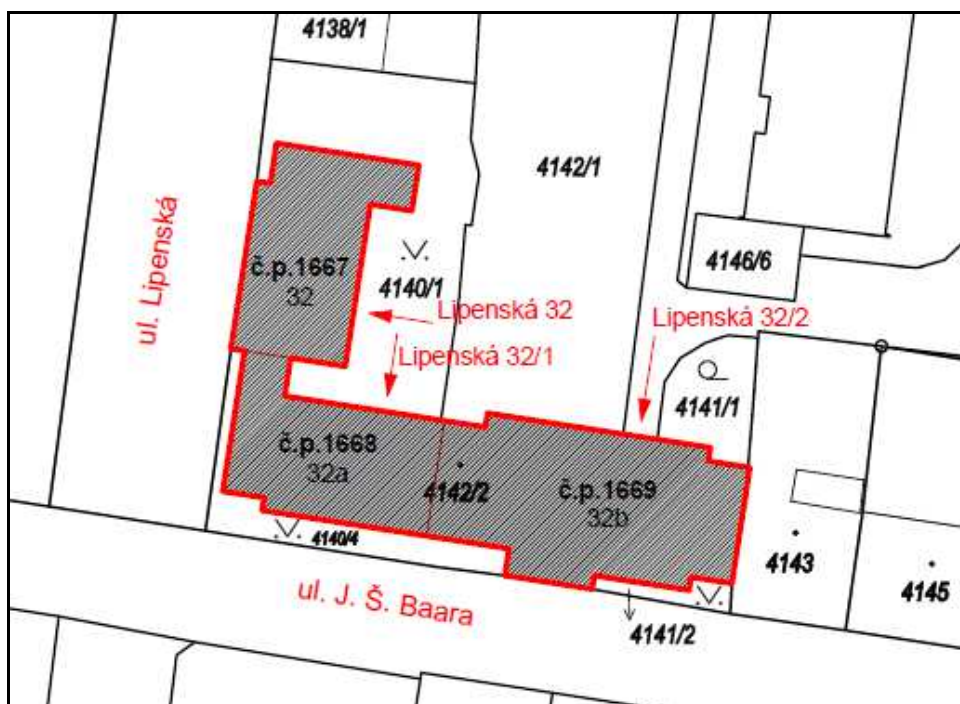
### 6.3.1 Podklady

Jako podklad jsem si zajistila projektovou dokumentaci navrhovaných stavebních úprav pro stavební povolení daného bytového domu tj. půdorys 1.NP, půdorys 2–7.NP, řez, půdorys střechy, pohledy, technická zpráva, detaily a výpis oken a dveří viz. Příloha č.5. Dále pak projektovou dokumentaci původního stavu tj. půdorys 1.NP, půdorys 2.–7.NP, řez, půdorys střechy a pohledy viz. Příloha č. 6.

### 6.3.2 Informace o objektu

#### *Základní údaje*

Objekt se nachází v Českých Budějovicích v lokalitě pražská čtvrť – na Sadech. Jedná se o panelový komplex, který sestává ze tří panelových bloků č.32, 32/1, 32/2, které tvoří zalomenou řadu podél ulic Lipenská a J.Š.Baara. Panelový komplex se nachází ve velmi dobré lokalitě v blízkosti centra a jeho stáří je odhadováno na cca 35 let. V této práci se budu zabývat pouze krajním blokem č. 32 v ulici Lipenská.



*Obr. č. 11 – Schéma objektu.*

Blok č. 32 je obdélníkového tvaru s malým výklenkem na východní straně, ve kterém se v přízemí nachází sklad. Vstup do objektu je orientován z východní, dvorní strany. V

objektu se nachází 7 nadzemních podlaží. 1. nadzemní podlaží slouží jako technické a nachází se zde sklepní boxy, technické a společenské místnosti, prádelna, kočárkárna, hlavní komunikační prostory a sklad, který má vlastní vstup z exteriéru. K vertikální komunikaci zde slouží dvouramenné schodiště a osobní výtah situovaný v zrcadle schodiště. Strojovna výtahu je umístěna na střeše objektu. V 2.–7. podlaží jsou vždy dva byty 4+1 se vstupy orientovanými naproti sobě ze společné chodby. V objektu se nachází dohromady 12 bytů 4+1.

Fasády objektu jsou hladké a nečleněné. Ze západní – uliční strany jsou orientovány balkóny. Vždy jeden balkón pro každý byt. Dohromady tedy 12 balkónů. Konstrukční výška podlaží je 2,8 m. Výška objektu je 20,5 m.

### ***Stavební konstrukce***

Panelový dům je systému PS 69/Jč-Ia. Je to panelový příčně nosný stěnový systém. Nosný rozpon systému je 3,6 m. Technologie stavby je montovaná ze železobetonových stěnových a stropních panelů. Založení objektu je atypické na železobetonové vaně a to kvůli vysoké hladině spodní vody.

Svislé konstrukce se skládají z nosných železobetonových panelů tl. 150 mm a výšky 2650 mm. Výtahovou strojovnu a obvodový plášť schodiště tvoří celostěnové panely keramicko-betonové tl. 350 mm. Vnitřní železobetonové příčkové panely mají tl. 80 mm a výšku 2650 mm. Část svislých parapetních vyzdívek v přízemí a štítové zdivo ve výklenku domu směrem do dvora je provedeno z cihel Týn tl. 365 mm.

Obvodové panely parapetní a atikové jsou keramicko-betonové tl. 350 mm s kompletizovaným vnějším povrchem výšky 1870 mm a 1200 mm s ozubem pro osazení MIV panelů a oken. Parapetní panely jsou prostrřídány vodorovným pásem tvořeným dřevěnými otočnými okny, balkónovými dveřmi a meziokenní vložkou (dále jen MIV) tl. 140 mm.

Štítové panely jsou železobetonové sendvičové kompletizované tl. 290 mm a výšky 2900 mm a na ně navazující atiky výšky 875 mm, tyto panely mají vnější povrchovou úpravu se zvýrazněním svislých linií pomocí drážek v povrchu panelu.

Vodorovné nosné konstrukce jsou tvořeny stropními železobetonovými panely tl. 150 mm.

Střecha je plochá, tvořena střešními panely tl. 140 mm a zateplená minerální rohoží tl. 80 mm a pěnovým polystyrenem tl. 30 mm. Mezi izolacemi a střešním panelem je



odvětrávaná vzduchová mezera s klíny. Krytina je provedena z asfaltových pásů v několika vrstvách, na povrchu opatřena několika nátěry. Střecha je vyspádována ve sklonu 3,4% do žlabu a dále pak do vpusti uprostřed střechy. U objektu 32 již bylo provedeno zateplení střechy a to izolací EPS 100S v tloušťce 100 mm.

### ***Vytápění a příprava TV***

Bytový dům je napojen na sekundární teplovodní rozvody distributora tepla, firmy Teplárna České Budějovice a.s. Teplo je vyráběno spalováním hnědého energetického uhlí a zemního plynu. Dodáváno je do domu prostřednictvím horké páry. Z výměňkové stanice je do domu přiveden čtyřtrubkový rozvod do oddělené předávací stanice v místnosti pro kočárky, kde se připravuje teplá voda. Z předávací stanice jsou vyvedeny hlavní horizontální rozvody, které vedou pod stropem suterénu. Z nich jsou dále vyvedeny jednotlivé stoupací potrubí k jednotkám a dále pak k otopným tělesům.

### ***Elektroinstalace a osvětlení***

Osvětlení společných prostor je provedeno žárovkovými svítidly. Osvětlení hlavních komunikačních prostorů a schodiště je ovládáno tlačítkovými časovými spínači. Osvětlení sklepních prostor je ovládáno tlačítky bez časových spínačů.

V zrcadle schodiště je osobní výtah (nosnost 250 kg).

### ***Vzduchotechnika***

V bytech jsou nuceně odvětrány pouze kuchyně, koupelny a WC. Odvětrání probíhá pomocí ventilátorů do exteriéru nad střechu.

## *Fotodokumentace*



*Obr. č. 12 – Panelový dům Lipenská 32 – uliční pohled.*



*Obr. č. 13 – Panelový dům Lipenská 32 – dvorní pohled.*

## **6.4 PLÁNOVANÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY**

Hlavním účelem plánovaných stavebních úprav je zlepšení energetické náročnosti budovy na vytápění a tím i úspora za energie.

U daného bytového domu bude provedeno zateplení obvodových konstrukcí a výměna oken, výměna hlavních vstupních dveří a dveří na střechu a do skladu. Meziokenní vložky budou demontovány a nahrazeny za pórobetonové tvárnice v tloušťce 250 mm. Dále bude provedeno zateplení stropu venkovního vstupu a zateplení vnitřního vstupu kde bude demontován současný podhled a vytvořen nový. Projektované tloušťky izolací z roku 2011 ověřím a případně zvětším, tak aby vyhovovaly dnešním normovým požadavkům. Zateplení střechy v tl. 100 mm bude zatím ponecháno, její další zateplení by bylo vzhledem k efektivitě a vysokým nákladům neekonomické. Dále budou součástí celkové rekonstrukce demontovány staré balkóny a osazeny nové.

Z požárně bezpečnostních důvodů je nutné nad hlavním vstupem do budovy provést přístřešek, který bude nyní navržen s větším vyložení a boční stěny vstupu budou zatepleny z izolace z minerální vlny kvůli přísnějším požárně bezpečnostním požadavkům, které přinesla v roce 2012 změna normy 73 0810 Požární bezpečnost staveb – společná ustanovení. Dále bude z důvodu dalších změn této normy navržen u soklu pruh z minerální vlny do výšky 1m, tedy výšky 700 mm nad XPS výšky 300 mm. Nad okny budou navrženy požární pruhy o výšce 500 mm a v přesahu 1500 mm od okraje okna. Tato izolace je také z lepších požárně bezpečnostních důvodů navržena v celé ploše od výšky 14 m. (25)

## **6.5 TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ A ÚSPORY ZA ENERGIE**

Výpočet úspor za energie budu provádět pomocí průkazu energetické náročnosti budovy (dále jen PENB). Pro tento výpočet jsem si obstarala studentskou licenci softwaru pro stavební fyziku společnosti DEKSOFT. Tento program nabízí několik výpočtových aplikací. K výpočtům použiji aplikaci TEPELNÁ TECHNIKA 1D pro posouzení konstrukcí a stanovení tloušťky izolace, dále pak aplikaci ENERGETIKA, kde vypracuji PENB před rekonstrukcí a po rekonstrukci. Prostřednictvím PENB pak zjistím množství dodané energie za rok pro budovu před a po zateplení a za pomocí ceníku firmy Teplárna České Budějovice a.s. vypočítám úspory za energie.

Vzhledem k větším změnám zákona č. 318/2012 Sb., o hospodaření s energií, které proběhly od roku 2011, je dnes složitější splnění tepelně technických požadavků a to i u

rekonstrukce. Tyto požadavky jsou ale mírnější než u novostavby. V tomto případě se jedná o větší změnu dokončené budovy, kde je nutné dle zákona č. 318/2012 Sb. o hospodaření s energií, prokázat splnění požadavků na energetickou náročnost budovy vypracováním průkazu energetické náročnosti budovy. Tento zákon nabízí několik variant jak je možno splnit požadavky na energetickou náročnost.

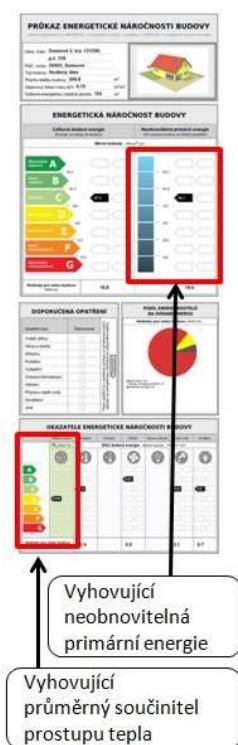
Zákon č. 318/2012 Sb. o hospodaření s energií, uvádí, že u větší rekonstrukce dokončené budovy musí být splněny požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni. Ta je pak splněna, pokud ukazatele energetické náročnosti budovy nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů, přičemž uvádí kombinace vybraných ukazatelů, které musí být splněny. (17)

Jedná se o následující ukazatele, kde pak musí být splněny podle § 3 odst. 1 body b) a e) nebo body c) a e) nebo body e) a f) přičemž u bodu e) musí být splněny doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla všech posuzovaných konstrukcí.

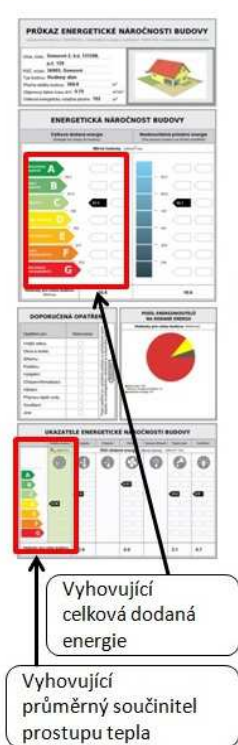
- a) celková primární energie za rok
- b) neobnovitelná primární energie za rok
- c) celková dodaná energie za rok
- d) dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok.
- e) průměrný součinitel prostupu tepla
- f) součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici
- g) účinnost technických systémů

(17)

### § 6 odst.(2) písm.a)



### § 6 odst.(2) písm.b)



### § 6 odst.(2) písm.c)

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZONA 2.3)	Plocha A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla		Splněno	Číslo tepelné redukce R <sub>t</sub> [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>t</sub> [W/K]
		Vypočtená hodnota U <sub>i</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Referenční hodnota U <sub>ref,i</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
VYP-1 1-EXT Okna S	2,2	1,20	1,20	ANO	1,00	2,64
VYP-2 1-EXT Okna J	12,1	1,20	1,20	ANO	1,00	14,52
VYP-3 1-EXT Okna V	2,8	1,20	1,20	ANO	1,00	3,36
VYP-4 1-EXT Okna Z	10,3	1,20	1,20	ANO	1,00	12,36
VYP-5 1-EXT Dveře V	2,1	1,20	1,20	ANO	1,00	2,52
VYP-6 1-EXT Střední okna V	1,8	1,40	-	-	1,00	2,52
VYP-7 1-EXT Střední okna Z	1,8	1,40	-	-	1,00	2,52
STN-9 1-EXT Obvodová stěna	122,3	0,23	0,25	ANO	1,00	28,13
STN-10 1-EXT Střecha	118,4	0,20	-	-	1,00	23,68
Přirážka na tepelné vstupy ΔU <sub>tep</sub> =0,05 [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	-	-	-	-	-	13,69
POL-10 1-ZEM Podlaha na zemině	96,0	0,11	-	-	0,64	23,43
Přirážka na tepelné vstupy ΔU <sub>tep</sub> =0,05 [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	-	-	-	-	-	4,80
<b>Celkem</b>	<b>369,8</b>	-	-	-	-	<b>134,17</b>

Beměření: Hodnocení splnění požadavků je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavků na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Všechny měněné konstrukce musí splňovat referenční požadavek vyhlášky (doporučená hodnota dle normy ČSN 73 0540-3). Všechny měněné energetické systémy musí splňovat referenční požadavek vyhlášky (příloha 1).

Obr. č. 14 – Požadavky zákona č. 318/2012 Sb. pro větší změnu dokončené budovy. (26)

Doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla jsou docela velkým požadavkem na panelovou konstrukci. Nicméně pokud vyhoví jiné požadované ukazatele, nemusí tato hodnota být splněna u všech posuzovaných konstrukcí. Na konstrukce, které se nemění, nejsou kladeny žádné požadavky. Vzhledem k rozsáhlejší rekonstrukci a způsobu vytápění je velmi pravděpodobné že budova vyhoví i pro body b), e) a c). (26)

## 6.5.1 Konstrukční řešení a posouzení

Nejprve provedu posouzení všech konstrukcí na součinitel prostupu tepla před rekonstrukcí. Dále pak provedu posouzení po rekonstrukci a případně navrhu zvětšení tloušťky izolantu nebo vyberu vhodnější výplně otvorů.

Výpočet provedu v programu TEPELNÁ TECHNIKA 1D. Do programu zadám jednotlivé skladby konstrukcí. Dále zde zadám korekci součinitele prostupu tepla, která zohledňuje tepelné mosty v konstrukci. U posouzení konstrukcí původního stavu zvolím hodnotu pro výrazné tepelné mosty a u zateplené konstrukce zvolím hodnotu pro mírné tepelné mosty.

Tab. č. 7 – Skladby posuzovaných konstrukcí – původní stav.

Ozn.	Název skladby	Skladba (z interiéru do exteriéru)
S1	Parapetní vyzdívka v přízemí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• zdivo z cihel Týn CD 365 tl. 365 mm</li> <li>• omítka tl. 15 mm</li> </ul>
S2	Štítové zdivo ve výklenku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• zdivo z cihel Týn CD 190 tl. 190 mm</li> <li>• omítka tl. 15 mm</li> </ul>
S3	Štítové zdivo ve výklenku – sklad v přízemí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• zdivo z cihel Týn CD 365 tl. 365 mm</li> <li>• omítka tl. 50 mm</li> <li>• zdivo z cihel Týn CD 190 tl. 190 mm</li> <li>• omítka tl. 15 mm</li> </ul>
S4	Štítové sendvičové panely	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• pěnový polystyren tl. 80 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 60 mm</li> </ul>
S5	Čelo skladu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• zdivo z cihel plných CP 290 tl. 290 mm</li> <li>• omítka tl. 15 mm</li> </ul>
S6	Parapetní a schodišťové panely + strojovna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• keramicko-betonové panely tl. 350 mm</li> </ul>
S7	Meziokenní vložky MIV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dřevovláknitá deska tl. 0,02 mm</li> <li>• minerální plst' tl. 0,08 mm</li> <li>• vzduchová dutina tl. 0,05 mm</li> <li>• plexisklo tl. 0,005 mm</li> </ul>
S8	Podlaha k zemině	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keramická dlažba tl. 10 mm</li> <li>• betonová mazanina tl. 70 mm</li> <li>• podkladní beton + (kari síť) tl. 150 mm</li> <li>• šterkopísek zhutněný tl. 670 mm</li> <li>• ŽB černá vana tl. 600 mm</li> <li>• podkladní beton tl. 200 mm</li> <li>• zemina</li> </ul>
S9	Strop vstupu vnější	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC tl. 3mm</li> <li>• betonová mazanina tl. 30 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 120 mm</li> <li>• skelná rohož tl. 50 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> </ul>
S10	Strop vstupu vnitřní	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC tl. 3mm</li> <li>• betonová mazanina tl. 30 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 120 mm</li> <li>• skelná rohož tl. 80 mm</li> <li>• podhled FEAL</li> </ul>

S11	Strop v 1.NP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC tl. 3mm</li> <li>• betonová mazanina tl. 30 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 120 mm</li> <li>• pěnový polystyren tl. 40 mm</li> </ul>
S12	Střecha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tepelná izolace EPS 100S tl. 100 mm</li> <li>• asfaltová lepenková krytina</li> <li>• keramicko-betonové panely tl. 150 mm</li> <li>• větraná vzduchová mezera tvořená spádovými klíny tl. 50 –150 mm</li> <li>• pěnový polystyren tl. 30 mm</li> <li>• minerální vlna tl. 80 mm</li> <li>• ŽB stropní panel tl. 150 mm</li> </ul>
S13	Boční stěny vstupu v přízemí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• Zdivo z cihel Cdm tl. 240 mm</li> <li>• omítka tl. 15 mm</li> </ul>
S14	Strop – společná chodba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ŽB panel tl. 180 mm</li> </ul>
S15	Štítové sendvičové panely – stěna napojená na druhý blok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• pěnový polystyren tl. 80 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 60 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> </ul>
O	Okna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• okna původní dřevěná zdvojená okna se dvěma skly</li> <li>• <math>U = 2,4</math></li> </ul>
D1	Vstupní dveře + prosklení	<ul style="list-style-type: none"> <li>• domovní kovové s jedním sklem</li> <li>• <math>U = 5,65</math></li> </ul>
D2	Dveře do skladu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dřevěné plné <math>U = 2,3</math></li> </ul>
D3	Dveře strojovny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dřevěné plné <math>U = 2,3</math></li> </ul>

Pro posouzení konstrukcí a veškeré výpočty v softwaru DEKSOFT si bytový dům rozdělím na dvě zóny a to 1.zónu, kterou je 1.NP a tu budu uvažovat jako zónu temperovanou a 2.zónu, obytnou, kterou je 2. – 7.NP a která bude vytápěná. Návrhové teploty vnitřního vzduchu v zimním období budou stanoveny podle normy ČSN 73 0540-2 a to 16°C pro 1. zónu a 20°C pro 2. zónu. Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období bude stanovena také dle normy ČSN 73 0540-2 pro lokalitu České Budějovice a dle nadmořské výšky na -17°C.

Tab. č. 8 – Posouzení konstrukcí – původní stav v softwaru TEPELNÁ TECHNIKA 1D.

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
Ozn.	Skladba	U <sub>pož</sub>	U <sub>dop</sub>	U	Posouzení
S1	Parapetní vyzdívka	0,75	0,5	0,94	!
S2	Štítové zdivo ve výklenku	0,3	0,25	1,33	!
S3	Štítové zdivo ve výklenku – sklad v přízemí	0,75	0,5	0,68	×
S4	Štítové sendvičové panely	0,3	0,25	0,51	!
S5	Čelo skladu	0,75	0,5	1,91	!
S6	parapetní schodišťové panely + strojovna	0,3	0,25	0,85	!
S7	meziokenní panely MIV	0,3	0,2	0,72	!
S8	podlaha k zemině	0,85	0,6	0,63	×
S9	strop vstupu vnější	0,24	0,16	0,71	!
S10	strop vstupu vnitřní	0,75	0,5	0,7	×
S11	strop v 1.NP	0,75	0,5	0,85	!
S12	střecha	0,24	0,16	0,22	×
S13	Boční stěny vstupu v přízemí	0,75	0,5	1,71	!
S14	strop–společná chodba	0,75	0,5	3,17	!
S15	štítové sendvičové panely – stěna napojená na druhý blok	1,05	0,7	0,48	✓
O	Okna	1,5	1,2	2,4	!
D1	Vstupní dveře + prosklení	3,5	2,3	5,65	!
D2	Dveře do skladu	3,5	2,3	2,3	✓
D3	Dveře strojovny	1,7	1,2	2,3	!
<p>✓ – vyhoví doporučené hodnotě dle ČSN 73 0540 –2</p> <p>× – vyhoví požadované hodnotě dle ČSN 73 0540 –2</p> <p>! – nevyhoví požadované hodnotě dle ČSN 73 0540 –2</p> <p>U – vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla U [W/(m<sup>2</sup>·K)]</p> <p>U<sub>N</sub> – požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p> <p>U<sub>rec</sub> – doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p>					



Z posouzení konstrukcí původního stavu je zřejmé, že většina konstrukcí zdaleka nedosáhne ani dnešních požadovaných hodnot. Na doporučenou hodnotu vyhoví pouze stěna napojena na druhý blok, kde jsou návrhové vnitřní teploty stejné jako v tomto domě a dveře do skladu. Alespoň požadovaným hodnotám vyhoví střecha, která je již zateplena a dále pak podlaha k zemině, strop vstupu vnitřní a štitové zdivo ve výklenku v přízemí. Na tyto konstrukce jsou také stanoveny mírnější požadavky z důvodu temperovaného prostoru.

Nyní posoudím skladby současného stavu, tedy projektovaného stavu v roce 2011 a provedu případné změny, které by byly nutné pro splnění tepelně technických požadavků.

*Tab. č. 9 – Skladby posuzovaných konstrukcí – projektovaný a současný stav.*

Ozn.	Název skladby	Skladba (z interiéru do exteriéru)
S1	Parapetní vyzdívka v přízemí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• zdivo z cihel Týn CD 365 tl. 365 mm</li> <li>• pěnový polystyrén EPS-F tl. 100mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S2a	Štitové zdivo ve výklenku do 14,000 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• zdivo z cihel Týn CD 190 tl. 190 mm</li> <li>• pěnový polystyrén EPS-F tl. 100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S2b	Štitové zdivo ve výklenku od 14,000 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• zdivo z cihel Týn CD 190 tl. 190 mm</li> <li>• fasádní deska z minerálních vláken tl. 100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S3	Štitové zdivo ve výklenku – sklad v přízemí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• zdivo z cihel Týn CD 365 tl. 365 mm</li> <li>• omítka tl. 50 mm</li> <li>• zdivo z cihel Týn CD 190 tl. 190 mm</li> <li>• pěnový polystyrén EPS-F tl. 100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S4a	Štitové sendvičové panely do 14,000 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• pěnový polystyren tl. 80 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 60 mm</li> <li>• pěnový polystyrén EPS-F tl. 100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S4b	Štitové sendvičové panely od 14,000 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• pěnový polystyren tl. 80 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 60 mm</li> <li>• fasádní deska z minerálních vláken 100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S5	Čelo skladu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zdivo z cihel plných CP 290 tl. 190 mm</li> <li>• pěnový polystyrén EPS-F tl. 100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S6a	Parapetní a schodišťové panely do 14,000 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• keramicko-betonové panely tl. 350 mm</li> <li>• pěnový polystyrén EPS-F tl. 100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S6b	Parapetní a schodišťové panely od 14,000 m + strojovna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• keramicko-betonové panely tl. 350 mm</li> <li>• fasádní deska z minerálních vláken tl. 100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S7a	Zdivo Ytong do 14,000 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tenkovrstvá omítka tl. 2 mm</li> <li>• pórobetonové tvárnice tl. 250 mm</li> <li>• pěnový polystyrén EPS-F tl. 2×100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S7aa	Zdivo Ytong v přízemí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tenkovrstvá omítka tl. 2 mm</li> <li>• pórobetonové tvárnice tl. 250 mm</li> <li>• pěnový polystyrén EPS-F tl. 100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S7b	Zdivo Ytong od 14,000 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tenkovrstvá omítka tl. 2 mm</li> <li>• pórobetonové tvárnice tl. 250 mm</li> <li>• fasádní deska z minerálních vláken tl. 2×100 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S8	Podlaha k zemině	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keramická dlažba tl. 10 mm</li> <li>• betonová mazanina tl. 70 mm</li> <li>• podkladní beton + (kari síť) tl. 150 mm</li> <li>• šterkopísek zhutněný tl. 670 mm</li> <li>• ŽB černá vana tl. 600 mm</li> <li>• podkladní beton tl. 200 mm</li> <li>• zemina</li> </ul>
S9	Strop vstupu vnější	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC tl. 3mm</li> <li>• betonová mazanina tl. 30 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 120 mm</li> <li>• skelná rohož tl. 50 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• fasádní deska z minerálních vláken tl. 40 mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S10	Strop vstupu vnitřní	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC tl. 3mm</li> <li>• betonová mazanina tl. 30 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 120 mm</li> <li>• skelná rohož tl. 80 mm</li> <li>• rohož z minerální vlny tl. 100 mm</li> <li>• sádkokartonová deska tl. 12,5 mm</li> </ul>
S11	Strop v 1.NP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC tl. 3mm</li> <li>• betonová mazanina tl. 30 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 120 mm</li> <li>• pěnový polystyren tl. 40 mm</li> </ul>

S12	Střecha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tepelná izolace EPS 100S tl. 100 mm</li> <li>• asfaltová lepenková krytina</li> <li>• keramicko-betonové panely</li> <li>• větraná vzduchová mezera tvořená spádovými klíny tl. 50–150 mm</li> <li>• pěnový polystyren tl. 30 mm</li> <li>• minerální vlna tl. 80 mm</li> <li>• ŽB stropní panel tl. 150 mm</li> </ul>
S13	Boční stěny vstupu v přízemí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• Zdivo z cihel Cdm tl. 240 mm</li> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• pěnový polystyrén EPS-F tl. 100mm</li> <li>• tenkovrstvá zrnitá omítka tl. 2 mm</li> </ul>
S14	Strop - společná chodba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ŽB panel tl. 180 mm</li> </ul>
S15	Štítové sendvičové panely – stěna napojená na druhý blok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omítka tl. 15 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> <li>• pěnový polystyren tl. 80 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 60 mm</li> <li>• ŽB panel tl. 150 mm</li> </ul>
O	Okna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plastová z pětikomorového profilu</li> <li>• celoobvodové kování</li> <li>• izolační dvojsklo</li> <li>• včetně spárového větrání (mikroventilace),</li> <li>• vnitřní plastový parapet naklapávací na podkladní rám okna</li> <li>• <math>U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> </ul>
D1	Vstupní dveře	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hliníkové, barva bílá,</li> <li>• tepelněizolační dvojsklo <math>U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}</math>,</li> <li>• bezpečnostní CONNEX 6/16/6mm</li> <li>• celkové <math>U = 1,73 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> </ul>
D2	Dveře do skladu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plastové z pětikomorového profilu</li> <li>• celoobvodové kování</li> <li>• <math>U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> </ul>
D3	Dveře strojovny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plastové z pětikomorového profilu</li> <li>• celoobvodové kování</li> <li>• <math>U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> </ul>

Tab. č. 10 – Posouzení konstrukcí – projektovaný a současný stav v softwaru TEPELNÁ  
TECHNIKA 1D

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
Ozn.	Skladba	U <sub>N</sub>	U <sub>rec</sub>	U	Posouzení
S1	Parapetní vyzdívka v přízemí	0,75	0,5	0,31	✓
S2a	Štítové zdivo ve výklenku do 14,000 m	0,3	0,25	0,34	!
S2b	Štítové zdivo ve výklenku od 14,000 m	0,3	0,25	0,34	!
S3	Štítové zdivo ve výklenku–sklad v přízemí	0,75	0,5	0,28	✓
S4a	Štítové sendvičové panely do 14,000 m	0,3	0,25	0,25	✓
S4b	Štítové sendvičové panely od 14,000 m	0,3	0,25	0,25	✓
S5	Čelo skladu	0,75	0,5	0,36	✓
S6a	Parapetní a schodišťové panely do 14,000 m	0,3	0,25	0,34	!
S6b	Parapetní a schodišťové panely od 14,000 m + strojovna	0,3	0,25	0,34	!
S7a	Zdivo Ytong do 14,000 m	0,3	0,25	0,23	✓
S7aa	Zdivo Ytong v přízemí	0,75	0,5	0,27	✓
S7b	Zdivo Ytong od 14,000 m	0,3	0,25	0,23	✓
S8	Podlaha k zemině	0,85	0,6	0,63	×
S9	Strop vstupu vnější	0,24	0,16	0,24	×
S10	Strop vstupu vnitřní	0,75	0,5	0,29	✓
S11	Strop v 1.NP	0,75	0,5	0,85	!
S12	Střecha	0,24	0,16	0,22	×
S13	Boční stěny vstupu v přízemí	0,75	0,5	0,36	✓
S14	Strop - společná chodba	0,75	0,5	3,17	!
S15	Štítové sendvičové panely – stěna napojená na druhý blok	1,05	0,7	0,48	✓
O	Okna	1,5	1,2	1,2	✓
D1	Vstupní dveře	3,5	2,3	1,73	✓

D2	Dveře do skladu	3,5	2,3	1,7	✓
D3	Dveře strojovny	1,7	1,2	1,7	✓
<p>✓ – vyhoví doporučené hodnotě dle ČSN 73 0540 –2</p> <p>× – vyhoví požadované hodnotě dle ČSN 73 0540 –2</p> <p>! – nevyhoví požadované hodnotě dle ČSN 73 0540 –2</p> <p>U – vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla U [W/(m<sup>2</sup>·K)]</p> <p>U<sub>N</sub> – požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p> <p>U<sub>rec</sub> – doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p>					

V projektovaném a současném stavu většina konstrukcí dosahuje doporučených hodnot. Některé konstrukce však stále ještě nedosahují ani hodnot požadovaných, především svislé nosné konstrukce, u kterých se od roku 2012 zpřísnily požadavky. U svislých nosných konstrukcí provedu opatření zvýšením tloušťky izolantu. Na konstrukce, které se nemění nejsou ze zákona žádné požadavky. V případě že, budova vyhoví požadavkům na změnu dokončené budovy, není třeba provádět další opatření u těchto konstrukcí.

Z hlediska dalších opatření z požárně bezpečnostních důvodů, které jsem navrhla, nebudu dále konstrukce rozdělovat podle druhu izolace, protože součinitel prostupu tepla U [W/(m<sup>2</sup>·K)] u izolace EPS 100-F a minerální vlny má přibližně stejnou hodnotu. Toto opatření se projeví dále v kapitole 5.4. Cena provedených stavebních úprav.

Tloušťku izolace zvětším u všech svislých nosných konstrukcí o 40 mm tedy ze 100 mm na 140 mm, abych u nevyhovujících konstrukcí dosáhla alespoň požadovaných hodnot.

Tab. č. 11 – Posouzení konstrukcí – nově navržený stav v softwaru TEPELNÁ TECHNIKA 1D.

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
Ozn.	Skladba	U <sub>N</sub>	U <sub>rec</sub>	U	Posouzení
S1	Parapetní vyzdívka v přízemí	0,75	0,5	0,25	✓
S2a	Štítové zdivo ve výklenku do 14,000 m	0,3	0,25	0,28	×
S2b	Štítové zdivo ve výklenku od 14,000 m	0,3	0,25	0,28	×
S3	Štítové zdivo ve výklenku–sklad v přízemí	0,75	0,5	0,23	✓

S4a	Štítové sendvičové panely do 14,000 m	0,3	0,25	0,22	✓
S4b	Štítové sendvičové panely od 14,000 m	0,3	0,25	0,22	✓
S5	Čelo skladu	0,75	0,5	0,29	✓
S6a	Parapetní a schodišťové panely do 14,000 m	0,3	0,25	0,25	✓
S6b	Parapetní a schodišťové panely od 14,000 m + strojovna	0,3	0,25	0,25	✓
S7a	Zdivo Ytong do 14,000 m	0,3	0,25	0,21	✓
S7aa	Zdivo Ytong v přízemí	0,75	0,5	0,23	✓
S7b	Zdivo Ytong od 14,000 m	0,3	0,25	0,21	✓
S8	Podlaha k zemině	0,85	0,6	0,63	×
S9	Strop vstupu vnější	0,24	0,16	0,24	×
S10	Strop vstupu vnitřní	0,75	0,5	0,29	✓
S11	Strop v 1.NP	0,75	0,5	0,85	!
S12	Střecha	0,24	0,16	0,22	×
S13	Boční stěny vstupu v přízemí	0,75	0,5	0,28	✓
S14	Strop - společná chodba	0,75	0,5	3,17	!
S15	Štítové sendvičové panely – stěna napojená na druhý blok	1,05	0,7	0,48	✓
O	Okna	1,5	1,2	1,2	✓
D1	Vstupní dveře	3,5	2,3	1,73	✓
D2	Dveře do skladu	3,5	2,3	1,7	✓
D3	Dveře strojovny	1,7	1,2	1,7	×
<p>✓ – vyhoví doporučené hodnotě dle ČSN 73 0540 –2</p> <p>× – vyhoví požadované hodnotě dle ČSN 73 0540 –2</p> <p>! – nevyhoví požadované hodnotě dle ČSN 73 0540 –2</p> <p>U – vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla U [W/(m<sup>2</sup>·K)]</p> <p>U<sub>N</sub> – požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p> <p>U<sub>rec</sub> – doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2</p>					

Navržené zvětšení izolantu je vyhovující. Svislé nosné konstrukce vyhovují alespoň požadovaným hodnotám. V další kapitole budovu posoudím jako celek pomocí PENB, zda vyhoví požadavkům podle zákona č. 318/2012 Sb. o hospodaření s energií na větší změnu dokončené budovy.

### **6.5.2 Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB)**

Průkaz energetické náročnosti zpracuji v programu ENERGETIKA. PENB provedu nejdříve pro původní stav a potom pro nově navržený stav, u kterého posoudím, zda bytový dům vyhoví požadavkům na změnu dokončené budovy dle zákona č. 318/2012 Sb. o hospodaření s energií a v případě nutnosti provedu další opatření.

Do programu je nutné zadat základní údaje o stavbě a o jednotlivých zónách dále také čistou podlahovou plochu a podlahovou plochu z vnějších rozměrů jednotlivých zón, stejně tak i obestavěný prostor z vnitřních a vnějších rozměrů stavby pro každou zónu.

Dále v části Konstrukce – plochy je nutné spočítat plochy všech posuzovaných stavebních konstrukcí a zadat jejich součinitel prostupu tepla  $U$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ] viz. kapitola 6.5.1. U výplní je nutné vyplnit ještě další informace jako jsou orientace ke světové straně, sklon a stínění.

V části Konstrukce – tepelné vazby stanovím přírážku na tepelné vazby průměrného součinitele prostupu tepla  $\Delta U_{em}$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]. U původního stavu jsem stanovila  $0,15 W/m^2K$  a u nově navrženého stavu  $0,05 W/m^2K$ .

V další části Potřeby TV stanovím potřeby teplé vody. Hodnoty zde stanovím paušálně. Program pracuje s hodnotami dle ČSN EN 15 316-3-1. Nadefinuji hodnoty pro bytové domy a doplním další údaje potřebné pro výpočet.

V části Tepelné zdroje nadefinuji centrální zásobování teplem a doplním další údaje jako např. typ paliva, umístění předávací stanice apod. Některé údaje které nemohu vyplnit z důvodu nedostatku informací, stanoví program na základě zadaných informací dle TNI 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet.

V dalších částech Ohřev TV a Umělé osvětlení stanovím hodnoty obdobně jako u předchozích částí. Program zde opět pracuje s normou TNI 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet.

Na obrázcích č. 15 a č. 16 je výsledný štítek PENB pro původní stav a na obrázcích č. 17 a č. 18 pro nově navržený stav. Protokoly k PENB se nachází v přílohách č. 1 pro původní stav a příloze č. 2 pro nově navržený stav.

program ENERGETIKA
verze 3.3.0

## PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Lipenská 32, k.ú. 622052,**  
**p.č. 4142/2**

PSČ, místo: **37001, České Budějovice**

Typ budovy: **Bytový dům**

Plocha obálky budovy: **1438.84** m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: **0.30** m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná plocha: **1371.69** m<sup>2</sup>

## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)		Neobnovitelná primární energie (Vliv provozu budovy na životní prostředí)	
Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)			
<b>A</b> Mimořádně úsporná	← 62.8	← 65.2	
<b>B</b> Velmi úsporná	← 94.2	← 97.7	
<b>C</b> Úsporná	← 126	← 130	
<b>D</b> Méně úsporná	← 188 <b>157</b>	← 195 <b>178</b>	
<b>E</b> Nehospodárná	← 251	← 261	
<b>F</b> Velmi nehospodárná	← 314	← 326	
<b>G</b> Mimořádně nehospodárná			
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		<b>215.2</b>	<b>244.0</b>

Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
1

Obr. č. 15 – PENB původního stavu – strana 1.



### DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

### PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu [MWh/rok]

■ hnědé uhlí: 105.6  
■ zemní plyn: 105.6  
■ elektrická energie: 3.9

### UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)					
Mimořádně úsporná							
<b>A</b>							
<b>B</b>							
<b>C</b>						19.7	2.7
<b>D</b>		134					
<b>E</b>	0.88						
<b>F</b>							
<b>G</b>							
Mimořádně nehospodárná							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b>		<b>184.0</b>				<b>27.0</b>	<b>3.8</b>
	MWh/rok						

Zpracovatel: .....  
Kontakt: .....  
.....

Osvědčení č.: .....  
Vyhотовeno dne: **3.4.2015**  
Podpis: .....

Obr. č. 16 – PENB původního stavu – strana 2.

## PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Lipenská 32, k.ú. 622052,**  
**p.č. 4142/2**

PSC, místo: **37001, České Budějovice**

Typ budovy: **Bytový dům**

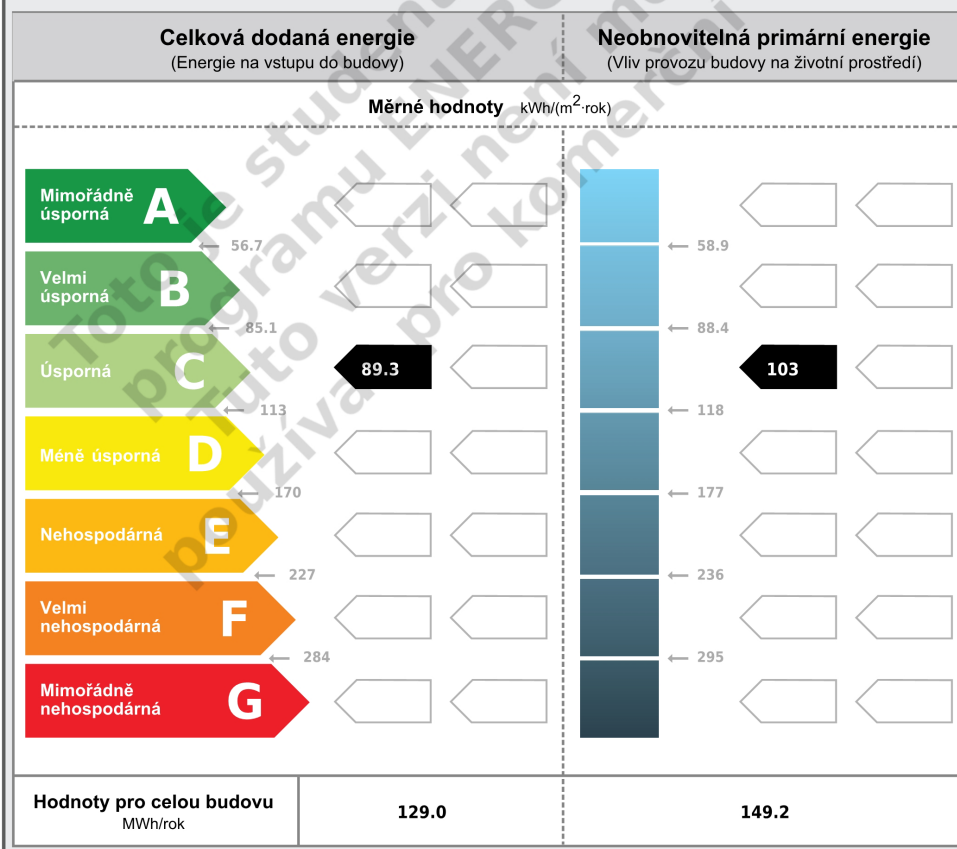
Plocha obálky budovy: **1628.28** m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: **0.32** m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná plocha: **1445.54** m<sup>2</sup>



## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY



Obr. č. 17 – PENB nově navržený stav – strana 1.

### DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

### PODÍL ENERGO NOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu [MWh/rok]

■ hnědé uhlí: 62.6  
■ zemní plyn: 62.6  
■ elektrická energie: 3.8

### UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em} \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	Dílčí dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)					
Mimořádně úsporná	A						
B							
C	0.35	68.0				18.7	2.6
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nevhodná	G						
<b>Hodnoty pro celou budovu</b>		<b>98.3</b>				<b>27.0</b>	<b>3.7</b>
	MWh/rok						

Zpracovatel: .....  
Kontakt: .....

Osvědčení č.: .....  
Vyhотовeno dne: **3.4.2015**  
Podpis: .....

Obr. č. 18 – PENB nově navržený stav – strana 2.

Podle štítku PENB, viz. obr. 17 a 18 a protokolu viz. příloha 2, budova splňuje požadavky na celkovou dodanou energii a neobnovitelnou primární energii. V obou případech spadá do klasifikace C – vyhovující a dále také splňuje požadavek na průměrný součinitel

prostupu tepla. Navržené tepelně technické opatření objektu splňuje požadavky na energetickou náročnost pro větší změnu dokončené budovy stanovené zákonem č. 318/2012 Sb. o hospodaření s energií.

### 6.5.3 Úspory za energie

V této kapitole spočítám úsporu za energie ze zjištěných hodnot celkové dodané energie na vytápění za rok a ceny za energie. Stanovím cenu energií za rok u původního stavu a u nově navrženého stavu. Z rozdílu pak zjistím úsporu za energie.

Cena tepla na vytápění byla zjištěna z ceníku firmy Teplárna České Budějovice a.s, který je volně dostupný na internetové stránce [www.teplarna-cb.cz](http://www.teplarna-cb.cz). Ceník je platný od 1.1.2015 a cena tepla činí 497,9 Kč/GJ bez DPH. Výše DPH je stanovena na 15%. Dále se zde mohou uplatnit slevy při odběru za předchozí kalendářní rok viz.obr.č. 19.

<b>III. SEKUNDÁRNÍ SÍŤ:</b>		
<b>Nebytové odběry</b>		
<b>Kód</b>	<b>Fakturační místo</b>	<b>Kč/GJ</b>
250	na výstupu z výměňkové stanice prodávajícího	467,90
<b>kombinovaná:</b>		
26001	na výstupu z VS* prodávajícího (TV*)	467,90
260	na vstupu do objektu (topení)	497,90
265	na vstupu do objektu ; z domovní kotelny	497,90
256	na vstupu do objektu – kupující je vlastníkem DPS *	479,90
<b>Bytové odběry</b>		
<b>Kód</b>	<b>Fakturační místo</b>	<b>Kč/GJ</b>
450	na výstupu z výměňkové stanice prodávajícího	467,90
<b>kombinovaná:</b>		
46001	na výstupu z VS* prodávajícího (TV*)	467,90
460	na vstupu do objektu (topení)	497,90
465	na vstupu do objektu ; z domovní kotelny	497,90
456	na vstupu do objektu – kupující je vlastníkem DPS*	479,90
<p>Sazby uvedené v této tabulce jsou sníženy o:</p> <p>10 Kč/GJ pokud odběrné místo odebere v předchozím kalendářním roce množství tepelné energie v rozsahu 3 001 – 8 000 GJ</p> <p>15 Kč/GJ pokud odběrné místo odebere v předchozím kalendářním roce množství tepelné energie v rozsahu 8 001 – 20 000 GJ</p> <p>20 Kč/GJ pokud odběrné místo odebere v předchozím kalendářním roce množství tepelné energie v rozsahu 20 001 – 50 000 GJ</p> <p>(Ceny jsou uvedeny bez DPH)</p>		

Obr. č. 19 – Ceník tepelné energie firmy Teplárny České Budějovice a.s.

Výpočet úspor za energie:

$$1\text{MWh} = 3,6 \text{ GJ}$$

Celková dodaná energie na vytápění za rok původní stav:

184 MWh = 662,4 GJ

Celková dodaná energie na vytápění za rok nově navržený stav:

98,3 MWh = 353,88 GJ

Cena za 1 GJ:

497,9\*1,15 (DPH) = 572,6 Kč, nárok na slevu se zde neuplatní

Původní stav:

572,6\*662,4 = 379 280 Kč/rok = 31 606 Kč/měs. = 2634 Kč/měs./jednotka

Nově navržený stav:

572,6\*353,88 = 202 632 Kč/rok = 16 886 Kč/měs. = 1407 Kč/měs./jednotka

Úspora za energie:

176 648 Kč/rok = 14 721 Kč/měs. = 1227 Kč/měs./jednotka

Úspory za energie jsou v tomto případě obrovské a činí tedy 176 648 Kč/rok a 1227 Kč na jednotku za měsíc. Po celkové revitalizaci objekt ušetří na energiích za vytápění 46,6 %.

## **6.6 CENA PROVEDENÝCH STAVEBNÍCH ÚPRAV**

Cenu provedených stavebních úprav stanovím položkovým rozpočtem. Pro výpočet jsem si obstarala studentskou licenci softwaru pro stavební rozpočty Build Power S. Soupis provedených stavebních prací je popsán v kapitole 6.6.1. a dále také v technické zprávě viz. příloha č. 5.

### **6.6.1 Soupis provedených stavebních úprav**

#### ***Bourací práce – demontáže***

Hlavní bourací práce se týkají výměny oken a balkonových dveří včetně oplechování. Při bourání okenních otvorů a MIV vložek dojde i k demontáži dřevěných truhlíkových garnýží (vnitřní nadpraží) a dřevěných prken parapetů. Současně s okny budou vybourány i MIV vložky, které budou nahrazeny vyzdívkou z pórobetonových tvárnic tl. 250 mm, kotvených do kolmé nosné železobetonové stěny mezi pokoji. Dále budou demontovány dveře vstupů do nebytového prostoru objektu a okna do prostor přízemí.

Před prováděním stavebních prací je nutné demontovat vnitřní spižní skříň přiléhající k obvodové stěně. Součástí stavebních úprav je i demontáž a zpětná montáž hromosvodů na stěnách a na střeše. U objektu se dále počítá s výměnou oceloplechových balkonů.

U vnitřního vstupu v přízemí bude demontován stávající podhled FEAL.

### ***Úpravy fasády objektu***

Obvodové zdivo bude kompletně zatepleno certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem (ETICS) z pěnového polystyrénu tl. 140 mm od podlahy přízemí (spodní hrany obvodových panelů). V místě zvýšeného soklu bude tepelná izolace provedena cca 300 mm nad úrovní terénu do výšky na kótu +14,000 m. Od výšky +14,000 (úroveň podlahy 6.NP) bude z požárních důvodů polystyrén nahrazen minerální vlnou.

Zvýšený sokl obvodového zdiva (od úrovně terénu do výšky 300 mm) bude zateplen pásem extrudovaného polystyrénu tl. 80 mm. Dále bude z požárních důvodů proveden nad soklem (od úrovně terénu 300 mm do úrovně 1000 mm) pruh tl. 700 mm z minerální vlny.

Meziokenní izolační vložky (MIV) budou nahrazeny vyzdívkou z pórobetonových tvárnic tl. 250 mm a tepelnou izolací tl. 100 + 140 mm. Součástí zateplovacího systému bude i zateplení parapetů tl. 30 mm, ostění a nadpraží oken tepelnou izolací tl. 40 mm.

U vnějšího podhledu vstupu bude zateplení provedeno z minerální rohože tl. 140 mm. Vnitřní vstup v přízemí bude zateplen podhledem z minerální rohože tl. 100 mm a podhled bude tvořen ze sádkartonové desky.

Dále dojde k částečnému zazdění části přízemních oken pórobetonovými tvárnicemi tl. 250 mm. Tyto vyzdívky budou zarovnány z vnější hranou panelů.

### ***Povrchy stěn – interiér***

Úpravy vnitřních stěn v jednotlivých bytech budou prováděny na obvodových stěnách. Dojde k začištění ploch po demontovaných garnýžích.

Nově vytvořená stěna z pórobetonových tvárnic tl. 250 mm bude opatřena tenkovrstvou omítkou s vložením perlinkové síťoviny. Vnitřní ostění oken včetně nadpraží bude zarovnáno pěnovým polystyrénem tl. 20 mm, opatřené lepidlem, síťovinou a přeštukováním. V rozích bude omítka doplněna rohovými lištami. Součástí dodávky oken je vnější a vnitřní těsnicí páska lepená na rám okna a přilehlou stavební konstrukci.

Styky stávajících a nových stěn budou tmeleny akrylátovým tmelem.

### ***Povrchy stěn–exteriér***

Vnější omítky budou provedeny jako tenkovrstvé tl. 2mm (součást zateplovacího kontaktního systému zrnitou silikonovou omítkou). V místě styku jednotlivých objektů bude provedena svislá dilatace pomocí speciálního dilatačního profilu (součást systému zateplení). U vstupní části budou kabřincové obklady opatřeny mozaikovou omítkou.

### ***Malby a nátěry***

Nová vnější omítka kontaktního zateplovacího systému bude probarvená do požadovaného odstínu. Ocelové kotvy balkonů a ostatní konstrukce (žebřík na střeše) budou zkontrolovány a očištěny (zbaveno případné rzi).

Vnitřní nové zděné stěny a stávající přilehlé plochy budou opatřeny nátěrem.

### ***Klempířské a zámečnické práce***

Nové oplechování parapetů oken bude provedeno z poplastizovaného plechu.

Horní hrana kontaktního zateplovacího systému bude opatřena novým oplechováním z poplastizovaného plechu. Toto oplechování bude podvěčeno pod stávající oplechování atiky, tak aby nedocházelo k zatékání do atiky.

Ocelový žebřík – výstup na strojovnu bude očištěn a poté opatřen novým krycím nátěrem. Dále bude nutné u žebříku provést prodloužení kotev (stěna bude zateplena).

Na strojovně výtahu bude vyměněn stávající žlab a svod za nový z poplastizovaného plechu.

### ***Výplně otvorů***

Veškerá stávající dřevěná okna bytů a okna ve sklepě a na strojovně budou nahrazena plastovými, s tepelně izolačním zasklením. Jednotlivé typy oken a balkónových dveří jsou popsány v legendě plastových oken a dveří v samostatném výkrese „výpis oken“, viz. příloha č.5.

Dále budou vyměněny dveře do strojovny výtahu na střeše objektu za nové plastové s tepelně izolačním zasklením.

Okna do bytů budou dodávána z vnitřním plastovým komůrkovým parapetem naklapávací na podkladní rám okna. Ve sklepních prostorech budou okna na vnitřní straně opatřena pouze zatřeným betonovým povrchem

Součástí rekonstrukce je i výměna vstupních dveří v přízemí. Pro vstupní dveře jsou navrženy dveře hliníkové konstrukce s bezpečnostním zasklením. Součástí dveří bude i stavěč a samozavírač na vnitřní straně. Popis nových dveří je zachycen na samostatném výkrese „výpis oken“ viz příloha 5.

### ***Zastřešení vstupů – balkony***

V projektu se počítá s provedením stříšky nad vstupem. Konstrukce zastřešení vstupu se bude skládat ze tří ocelových trojúhelníkových rámců kotvených pomocí hmoždinek do parapetních panelů.

Na rámy bude přikotvena vlastní stříška z profilovaného plechu. Výška vlny je 20 mm, plech bude upraven do oblouku. Stříšky nad posledními balkony budou řešeny obdobným způsobem, ale jako krytina bude použity polykarbonátové desky.

V projektu se počítá s výměnou stávajících oceloplechových balkonů za nové typu MAX velikosti 1300 x 2500 mm. Kotvení bude provedeno přes prodloužené háky na původní ocelové závěsy, které je však nutné zkontrolovat a ošetřit.

### **6.6.2 Výsledná cena stavebních úprav**

Výsledná cena provedených stavebních úprav včetně projektové a inženýrské činnosti činí 4 388 611 Kč s DPH. Položkový rozpočet viz. příloha 3.



## 6.7 STANOVENÍ TRŽNÍHO NÁJEMNÉHO

Tržní nájemné jedné bytové jednotky stanovím obvyklou cenou, respektive obvyklým nájemným. Pro ocenění použiji metodou přímého porovnání. Ocenění provedu dvakrát, pro zateplený i nezateplený objekt.

Všechny posuzované bytové jednotky jsou velikosti 4+1. Pro ocenění jsem sestavila pouze jednu databázi porovnávacích nemovitostí. Vzhledem k celkovému nedostatku nabídek na daném trhu, především nabídek nájemného bydlení velikosti 4+1 nezateplených bytů s původními okny, nebylo možné sestavit k posouzení dvě databáze. Do databáze jsem nezařadila byty jiných velikostí a jiného provedení, zejména byty velikosti 3+1 a zděné, protože o tyto byty je na daném trhu větší zájem a výsledek by mohl být zkreslený. Pro porovnání jsem tedy použila koeficient odlišnosti K4 – na zateplení, který zohledňuje vliv zateplení na výši nájmu. Vybírala jsem bytové jednotky co nejvíce podobné jednotce oceňované. Všechny porovnávané jednotky jsou v panelových domech o velikosti 4+1 a nachází se v Českých Budějovicích. Databáze porovnávacích nemovitostí viz. příloha č. 4.

Pro porovnání jsem zvolila následující koeficienty odlišnosti:

K1 – na lokalitu

K2 – na plochu bytové jednotky

K3 – na vybavení a stav

K4 – na zateplení

K5 – na balkón a další příslušenství

Oceňované bytové jednotky se nachází ve velmi dobré lokalitě v blízkosti centra. Plocha jedné bytové jednotky je cca. 80m<sup>2</sup>. Vybavení budu uvažovat pouze základní, tedy kuchyňskou linku a hygienické zařízení. Stav předpokládám u zatepleného bytu jako průměrný. U nezatepleného bytu stav předpokládám také jako průměrný, ale s ohledem na celkový stav domu a balkónů.

Tab. č. 12 – Ocenění nájmu bytové jednotky nezatepleného domu metodou přímého porovnání.

Č.	Cena požadovaná resp. zaplacená	K1	K2	K3	K4	K5	IO	Cena nájmu odvozená
	Kč							Kč
1.	7 500	0,95	0,96	1,20	1,20	1,00	1,31	5 711
2.	7 000	0,90	1,10	1,35	1,20	1,05	1,68	4 157
3.	6 000	0,95	0,98	1,10	1,20	1,00	1,23	4 882
4.	7 500	0,90	0,99	1,10	1,10	1,10	1,19	6 324
5.	7 000	1,00	1,00	1,10	1,20	1,00	1,32	5 303
6.	9 500	0,90	1,03	1,30	1,20	1,05	1,52	6 256
7.	8 000	1,00	0,84	1,30	1,20	1,00	1,31	6 105
8.	6 500	0,95	0,95	1,30	1,20	1,00	1,41	4 617
9.	8 000	0,90	0,98	1,40	1,10	1,05	1,43	5 609
10.	10 000	0,90	1,14	1,10	1,20	1,05	1,42	7 032
Celkem průměr							Kč	5 600
Minimum							Kč	4 157
Maximum							Kč	7 032
Směrodatná výběrová odchylka								877
Pravděpodobná spodní hranice								4 722
Pravděpodobná horní hranice								6 477
K1	Koeficient úpravy na lokalitu							
K2	Koeficient úpravy na plochu							
K3	Koeficient úpravy na vybavení s stav							
K4	Koeficient úpravy na zateplení							
K5	Koeficient úpravy na balkón a další příslušenství							
IO	Index odlišnosti							

Tab. č. 13 – Ocenění nájmu bytové jednotky zatepleného domu metodou přímého porovnání.

Č.	Cena požadovaná resp. zaplacená	K1	K2	K3	K4	K5	IO	Cena nájmu odvozená
	Kč							Kč
1.	7 500	0,95	0,96	1,10	0,95	1,00	$0,95$	7 870
2.	7 000	0,90	1,10	1,25	0,95	1,05	$1,23$	5 671
3.	6 000	0,95	0,98	1,00	0,80	1,00	$0,74$	8 056
4.	7 500	0,90	0,99	1,00	0,85	1,10	$0,83$	9 003
5.	7 000	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	$0,95$	7 368
6.	9 500	0,90	1,03	1,20	0,95	1,05	$1,11$	8 561
7.	8 000	1,00	0,84	1,20	0,95	1,00	$0,96$	8 354
8.	6 500	0,95	0,95	1,20	0,95	1,00	$1,03$	6 318
9.	8 000	0,90	0,98	1,30	0,80	1,05	$0,96$	8 306
10.	10 000	0,90	1,14	1,00	0,95	1,05	$1,02$	9 771
Celkem průměr							Kč	7 928
Minimum							Kč	5 671
Maximum							Kč	9 771
Směrodatná výběrová odchylka								1 216
Pravděpodobná spodní hranice								6 712
Pravděpodobná horní hranice								9 143
K1	Koeficient úpravy na lokalitu							
K2	Koeficient úpravy na plochu							
K3	Koeficient úpravy na vybavení s stav							
K4	Koeficient úpravy na zateplení							
K5	Koeficient úpravy na balkón a další příslušenství							
IO	Index odlišnosti							

Obvyklé nájemné bytové jednotky jsem oceněním stanovila na 5 600 Kč. Po rekonstrukci toto nájemné může dosahovat až 8 000 Kč.

## 6.8 ANALÝZA

V další kapitole provedu samotnou analýzu vlivu rekonstrukce na cenu nájemného bytové jednotky a s tím přímo související výnosnost a návratnost investice. Provedu tedy komplexní zhodnocení investice a k výpočtům použiji klasické ekonomické metody pro zhodnocení investic.

Pro výpočet budu uvažovat varianty výše nájemného a dále pak různé varianty financování (vlastní prostředky, úvěr, dotace).

### 6.8.1 Podklady pro výpočet

Pro komplexní zhodnocení je nutné určit všechny důležité parametry týkající se konkrétní investice. Některé parametry jsem již stanovila v předcházejících kapitolách. Dalšími se budu zabývat v této kapitole.

Jedná se o následující údaje:

- celkové výdaje investice
- úspory za vytápění a nový zisk z nájmů po zateplení
- úroková míra úvěru a poplatky za vedení účtu
- diskontní sazba
- možnost získání dotace, podmínky získání dotace a případné úspory
- doba a výše možných odpisů za zateplení
- míra inflace

#### *Úroková míra úvěru a poplatky za vedení účtu*

Banky v současné době nabízejí výhodné úvěry pro financování rekonstrukcí a oprav budov určených k bydlení. Některé firmy tyto úvěry poskytují pouze právnickým osobám jako jsou SVJ a BD, jiné jsou i pro fyzické osoby. Úroková sazba těchto úvěrů se pohybuje okolo 1 – 3% p.a. v závislosti na dalších podmínkách.

Podle internetového portálu Finance iDNES.cz, průměrná úroková míra u hypoték v posledních letech klesala a v prosinci roku 2014 klesla až na 2,37 % p.a.(31)

Stanovení nejnižší úrokové míry by bylo vzhledem k velkému množství nabídek a různorodosti podmínek příliš složité. Vlastník by si v tomto případě pravděpodobně nechal u jednotlivých bank vypracovat nabídky na poskytnutí úvěru. Pro zhodnocení investice použiji průměrnou úrokovou míru 2,37 % p.a.(31)

Poplatky za vedení úvěrového účtu u hypotéky v současné době většina bank neúčtuje. Tyto poplatky pak některé banky promítají do úrokové míry lehkým navýšením.

### ***Diskontní sazba***

Diskontní míru stanovím pomocí portálu Účty spořicí.cz, který uvádí diskontní sazby spořicíh účtů všech bank v současné době. Pro výpočet použiji průměrnou diskontní sazbu, která vychází cca. 0,9 % p.a.

### ***Možnost získání dotace, podmínky získání dotace a případné úspory***

Dotaci je možné v současné době získat pouze z programu revitalizace bytového fondu PANEL 2013+. Další programy nejsou momentálně dostupné nebo se týkají pouze určitých měst či lokalit.

Program PANEL 2013+ poskytuje dotaci formou nízkoúročených úvěrů a je financován přímo Státním fondem rozvoje bydlení. Program je určen pro rekonstrukce a opravy bytových domů bez ohledu na technologie výstavby. O tento typ úvěru může žádat kdokoliv, bez rozdílu typu vlastnictví.

Program poskytuje úrokovou sazbu stanovenou od výše Evropské referenční sazby, která od 1.1.2015 činí 0,52 % p.a. Úroková sazba je odvozena od doby splatnosti úvěru. U splatnosti do 10 let činí 0,52 % p.a., za každých dalších 10 let se pak zvedá o 1%. Maximální doba splatnosti je 30 let. Stanovená úroková sazba je fixní po celou dobu splatnosti. Úvěr je ale možné splatit i dříve.

Podmínkou tohoto programu je, že výše úvěru musí tvořit maximálně 90% rozpočtových nákladů. Další podmínkou poskytnutí úvěru je provedení základních oprav a modernizací podle potřeby a stavu bytového domu s důrazem na komplexnost oprav.(24)

### ***Doba a výše možných odpisů za zateplení***

Podle zákona č. 586/1992 sb. o daních z příjmů, určení odpisů v případě příjmů z pronájmu bytového domu spadá do 5. odpisové skupiny.

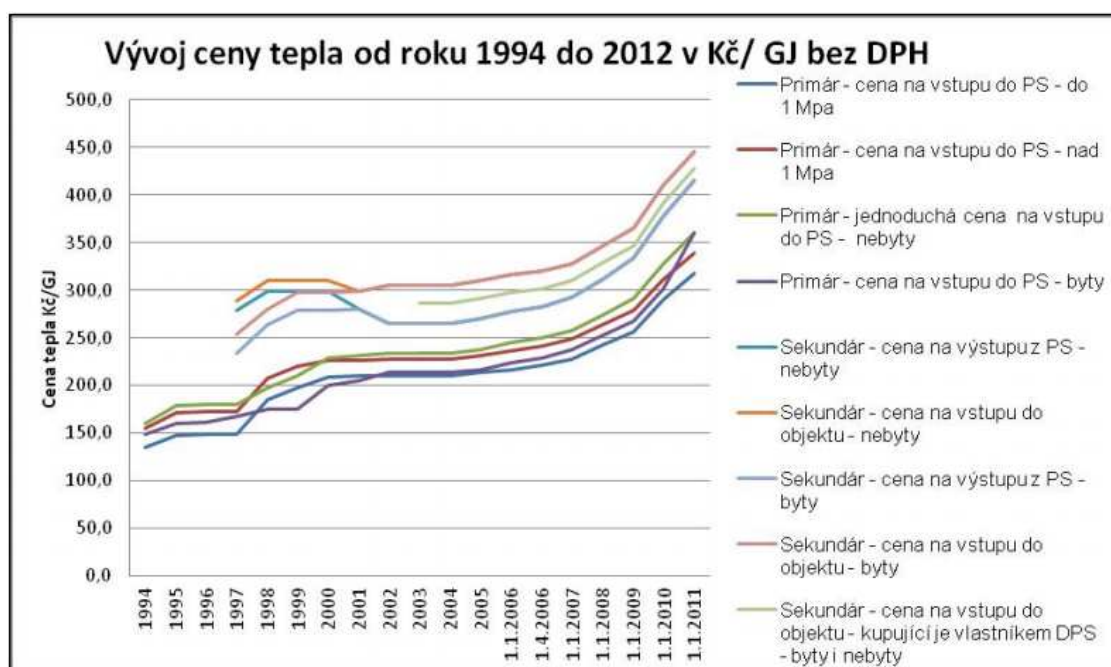
Rekonstrukci je tedy možné odepisovat 30 let. V případě rovnoměrného odpisování může vlastník v 1. roce odepsat 1,4% pořizovací ceny. V dalších letech se odpis zvyšuje na 3,4% pořizovací ceny. Maximálně však do výše pořizovací ceny.(32)

### ***Míra inflace***

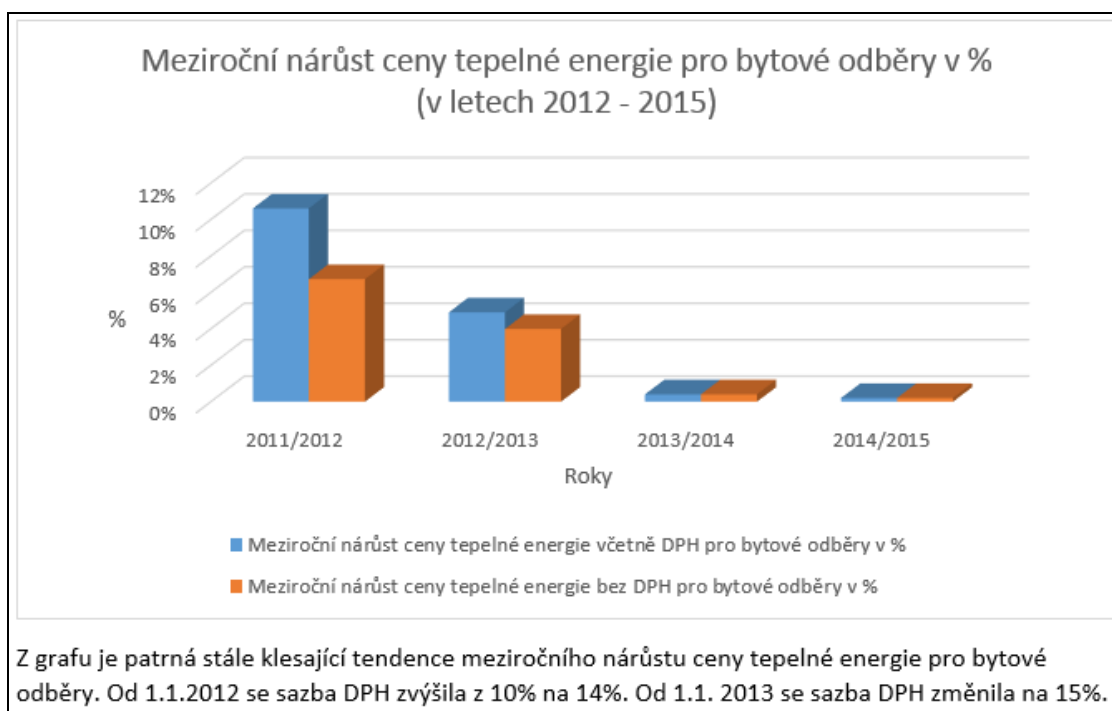
Míru inflace budu uvažovat pouze u zvýšení cen energií, neboť toto zvýšení v budoucnu výrazně ovlivní úspory za energie a tím pak může být ovlivněna výnosnost investice. Pro výpočet nebudu uvažovat průměrnou ekonomickou inflaci, ale zvýšení cen energií stanovím z vývoje cen tepla firmy Teplárna a.s. za předchozí roky.

Další vliv inflace není vzhledem ke zhodnocení pouze této konkrétní investice zásadní.

*Graf. č. 2 – Vývoj ceny tepla od roku 1994 do roku 2012. (33)*



Graf. č. 3 – Meziroční nárůst ceny tepelné energie v letech 2012 – 2015. (33)



Z informací internetového portálu Teplárny a.s. je patrné, že ceny za energie za teplo od roku 2007 vzrostly téměř na dvojnásobek. Z původních cca. 250 Kč/GJ bez DPH cena za 18 let vzrostla na cca. 500 Kč/GJ bez DPH. Cena energií tedy rostla v průměru o 14 Kč za rok.

### 6.8.2 Možnosti financování

Cena provedených stavebních úprav včetně projektové a inženýrské činnosti činí 4 388 611 Kč s DPH. Po zaokrouhlení cca. 4 390 000 Kč.

V rámci analýzy budu uvažovat několik druhů financování investice. Kombinovat budu vlastní prostředky, prostředky půjčené na úvěr a prostředky půjčené v rámci dotace PANEL 2013 +. Zvolila jsem následující kombinace financování:

- 1) 100% vlastní prostředky
- 2) 100% prostředky půjčené na úvěr
- 3) 10% vlastní prostředky, 90% prostředky půjčené v rámci dotace
- 4) 50% vlastní prostředky, 50% prostředky půjčené na úvěr
- 5) 50% vlastní prostředky, 50% prostředky půjčené v rámci dotace

### 6.8.3 Zhodnocení investice

#### *Varianta 1. : zvýšení nájemného o úspory za energie*

Protože není u rekonstrukce tohoto typu primární výnosnost investice, ale spíše úspora energií, vliv stavby na životní prostředí, konkurenceschopnost nájemního domu v budoucích letech a v neposlední řadě také samotná vizuální stránka budovy, zhodnotím investici nejprve za minimálního zvýšení nájemného. Nejprve provedu výpočet výhodnější varianty pro nájemníky, kdy zisk bude pouze z úspor za energie. Nájemníci by v tomto případě měli celkové náklady na bydlení v čase stejné jako před rekonstrukcí.

Nájemné jedné jednotky zvýším o průměr úspor za energie v následujících 30 letech, tedy o cca. 1700 Kč/měsíc. Nájemné na jednotku bude činit 7300 Kč/měsíc. Takto zvýšené celkové nájemné nepřevyšuje tržní nájemné, které činí 8000 Kč/měsíc. Výnosy z investice za rok tedy činí 244 800 Kč.

Zhodnocení návratnosti investice u jednotlivých druhů financování provedu metodou diskontovaných peněžních toků neboli cash flow (CF). Tato metoda je podrobnější a vyobrazuje přesné peněžní toky v jednotlivých letech v době návratnosti investice.

*Tab. č. 14 – Prognóza úspor za energie.*

	Úspora za energie Kč/měsíc/jednotka	Průměrná úspora za energie Kč/měsíc/jednotka
2015	1227	1686
2025	1572	
2035	1917	
2045	2262	



1) 100% vlastní prostředky

Návratnost investice:

*Tab. č. 15 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 1.1*

vlastní prostředky 100 % = 4 390 000 Kč							
investiční náklady = 4 390 000 Kč							
diskontní míra = 0,9 %							
	výnosy = zisk	odpisy	zisk-odpisy	- DPH (20%)	+ odpisy = CF	kumul. CF	diskont. CF
1	244 800	61 460	183 340	146 672	208 132	150 532	150 532
2	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	376 224	377 579
3	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	601 916	606 669
4	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	827 608	837 821
5	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	1 053 300	1 071 053
6	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	1 278 992	1 306 385
7	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	1 504 684	1 543 834
8	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	1 730 376	1 783 421
9	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	1 956 068	2 025 164
10	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	2 181 760	2 269 082
11	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	2 407 452	2 515 196
12	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	2 633 144	2 763 525
13	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	2 858 836	3 014 088
14	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	3 084 528	3 266 907
15	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	3 310 220	3 522 001
16	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	3 535 912	3 779 391
17	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	3 761 604	4 039 098
18	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	3 987 296	4 301 142
19	244 800	149 260	95 540	76 432	225 692	4 212 988	4 565 544

Rentabilita investice = CF za rok/ investiční náklady

$$= 225\,692 / 4\,390\,000 = 5,14\%$$

2) 100% prostředky půjčené na úvěr

Návratnost investice:

*Tab. č. 16 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 1.2*

vlastní prostředky = doplatek za daně u 1. splátky = 23 442 Kč									
úvěr 100 % = 4 390 000 Kč									
úroková míra = 2,37 %									
investiční náklady = 5 860 422 Kč ( 4 390 000 + 1 470 422)									
	výnosy = zisk	odpisy	zisk- odpisy	- DPH (20%)	+ odpisy = CF	úrok úvěru	úmor úvěru	zůstatek dluhu	kumul. a diskont. CF
1	244 800	82 046	162 754	130 203	212 249	104 043	131 648	4 258 352	0
2	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	100 923	134 768	4 123 584	0
3	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	97 729	137 962	3 985 622	0
4	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	94 459	141 232	3 844 391	0
5	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	91 112	144 579	3 699 812	0
6	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	87 686	148 005	3 551 807	0
7	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	84 178	151 513	3 400 293	0
8	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	80 587	155 104	3 245 190	0
9	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	76 911	158 780	3 086 410	0
10	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	73 148	162 543	2 923 867	0
11	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	69 296	166 395	2 757 471	0
12	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	65 352	170 339	2 587 133	0
13	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	61 315	174 376	2 412 757	0
14	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	57 182	178 509	2 234 248	0
15	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	52 952	182 739	2 051 509	0
16	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	48 621	187 070	1 864 439	0
17	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	44 187	191 504	1 672 935	0
18	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	39 649	196 042	1 476 893	0
19	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	35 002	200 689	1 276 205	0
20	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	30 246	205 445	1 070 760	0
21	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	25 377	210 314	860 446	0
22	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	20 393	215 298	645 148	0
23	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	15 290	220 401	424 747	0
24	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	10 066	225 624	199 122	0
25	244 800	199 254	45 546	36 437	235 691	4 719	230 972	-31 849	31 849
úrok cekem						1 470 422			

Rentabilita investice = CF za rok/ investiční náklady

$$= 235\,691 / 5\,860\,422 = 4,02\%$$

3) 10% vlastní prostředky, 90% prostředky půjčené v rámci dotace

Návratnost investice:

*Tab. č. 17 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 1.3*

vlastní prostředky 10 % = 439 000 Kč + doplatek 1. splátky = 18 733 Kč = 457 733 Kč									
dotace 90 % = 3 951 000 Kč									
diskontní míra = 0,9 %									
úroková míra = 0,52 % do 10 let, 1,52 % do 20 let, 2,52 % do 30 let									
investiční náklady = 4 683 371 Kč ( 4 390 000 + 293 371)									
	výnosy = zisk	odpisy	zisk- odpisy	- DPH (20%)	+ odpisy = CF	úrok úvěru	úmor úvěru	zůstatek dluhu	kumul. a diskont. CF
1	244 800	65 567	179 233	143 386	208 953	20 545	207 142	3 743 858	0
2	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	19 468	208 219	3 535 639	0
3	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	18 385	209 302	3 326 338	0
4	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	17 297	210 390	3 115 948	0
5	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	16 203	211 484	2 904 464	0
6	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	15 103	212 584	2 691 880	0
7	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	13 998	213 689	2 478 191	0
8	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	12 887	214 800	2 263 391	0
9	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	11 770	215 917	2 047 473	0
10	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	10 647	217 040	1 830 433	0
11	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	27 823	199 864	1 630 569	0
12	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	24 785	202 902	1 427 667	0
13	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	21 701	205 986	1 221 680	0
14	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	18 570	209 117	1 012 563	0
15	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	15 391	212 296	800 267	0
16	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	12 164	215 523	584 744	0
17	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	8 888	218 799	365 945	0
18	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	5 562	222 125	143 821	0
19	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	2 186	225 501	-81 680	81 680
20	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	0	0	0	309 775
21	244 800	159 235	85 565	68 452	227 687	0	0	0	539 011
úrok cekem						293 371			

Rentabilita investice = CF za rok/ investiční náklady

$$= 227\,687 / 4\,683\,831 = 4,86\%$$

4) 50% vlastní prostředky, 50% prostředky půjčené na úvěr

Návratnost investice:

*Tab. č. 18 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 1.4*

vlastní prostředky 50 % = 2 195 000 + doplatek 1. splátky = 18 865 Kč = 2 213 865 Kč úvěr 50 % = 2 195 000 Kč diskontní míra = 0,9 % úroková míra = 2,37 % investiční náklady = 4 716 194 Kč (4 390 000 + 326 194)									
	výnosy = zisk	odpisy	zisk- odpisy	- DPH (20%)	+ odpisy = CF	úrok úvěru	úmor úvěru	zůstatek dluhu	kumul. a diskont. CF
1	244 800	66 027	178 773	143 019	209 045	52 022	175 889	2 019 111	0
2	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	47 853	180 057	1 839 054	0
3	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	43 586	184 325	1 654 730	0
4	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	39 217	188 693	1 466 037	0
5	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	34 745	193 165	1 272 872	0
6	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	30 167	197 743	1 075 129	0
7	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	25 481	202 430	872 699	0
8	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	20 683	207 227	665 472	0
9	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	15 772	212 138	453 333	0
10	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	10 744	217 166	236 167	0
11	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	5 597	222 313	13 854	0
12	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	328	227 582	-213 727	213 727
13	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	0	0	0	443 561
14	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	0	0	0	675 463
15	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	0	0	0	909 452
16	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	0	0	0	1 145 547
17	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	0	0	0	1 383 767
18	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	0	0	0	1 624 131
19	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	0	0	0	1 866 659
20	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	0	0	0	2 111 369
21	244 800	160 351	84 449	67 560	227 910	0	0	0	2 358 281
úrok cekem						326 194			

Rentabilita investice = CF za rok/ investiční náklady

$$= 227\,910 / 4\,716\,194 = 3,89\%$$

5) 50% vlastní prostředky, 50% prostředky půjčené v rámci dotace

Návratnost investice:

*Tab. č. 19 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 1.5*

vlastní prostředky 50 % = 2 195 000 Kč + doplatek 1. splátky = 17 813 Kč = 2 212 813 Kč									
dotace 50 % = 2 195 000 Kč									
diskontní míra = 0,9 %									
úroková míra = 0,52 % do 10 let, 1,52 % do 20 let, 2,52 % do 30 let									
investiční náklady = 4 453 195 Kč (4 390 000 + 63 195)									
	výnosy = zisk	odpisy	zisk- odpisy	- DPH (20%)	+ odpisy = CF	úrok úvěru	úmor úvěru	zůstatek dluhu	kumul. a diskont. CF
1	244 800	62 345	182 455	145 964	208 309	11 414	214 708	1 980 292	0
2	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	10 298	215 824	1 764 468	0
3	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	9 175	216 946	1 547 522	0
4	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	8 047	218 075	1 329 447	0
5	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	6 913	219 209	1 110 238	0
6	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	5 773	220 348	889 890	0
7	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	4 627	221 494	668 396	0
8	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	3 476	222 646	445 750	0
9	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	2 318	223 804	221 946	0
10	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	1 154	224 968	-3 022	3 022
11	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	0	0	0	229 171
12	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	0	0	0	457 355
13	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	0	0	0	687 593
14	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	0	0	0	919 903
15	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	0	0	0	1 154 304
16	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	0	0	0	1 390 814
17	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	0	0	0	1 629 454
18	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	0	0	0	1 870 240
19	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	0	0	0	2 113 194
20	244 800	151 409	93 391	74 713	226 122	0	0	0	2 358 335
úrok cekem						63 195			

Rentabilita investice = CF za rok/ investiční náklady

$$= 226\,122 / 4\,453\,195 = 5,08\%$$

**Varianta 2. : zvýšení nájemného na hodnotu tržního nájemného**

Druhou variantu provedu nejen s ohledem na úsporu energií, ale i s ohledem na celkový pozitivní dopad rekonstrukce. Do výše nájmu se v tomto případě promítnou i další vlivy jako jsou celková změna estetické hodnoty nájemního domu, nové balkóny, komfort užívání a další výhody, které spolu s rekonstrukcí nájemníkům připadnou.

Nájemné zvýším na hodnotu tržního nájemného, tj. na 8000 Kč/jednotku/měsíc, tedy o dalších 700 Kč oproti předchozí variantě a o 2400 Kč oproti původnímu nájemnému. Výnosy z investice za rok tedy činí 345 600 Kč.

1) 100% vlastní prostředky

Návratnost investice:

*Tab. č. 20 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 2.1*

vlastní prostředky 100 % = 4 390 000 Kč							
investiční náklady = 4 390 000 Kč							
diskontní míra = 0,9 %							
	výnosy = zisk	odpisy	zisk-odpisy	- DPH (20%)	+ odpisy = CF	kumul. CF	diskont. CF
1	345 600	61 460	284 140	227 312	288 772	150 532	150 532
2	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	456 864	458 219
3	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	763 196	768 675
4	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	1 069 528	1 081 925
5	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	1 375 860	1 397 994
6	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	1 682 192	1 716 908
7	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	1 988 524	2 038 692
8	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	2 294 856	2 363 373
9	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	2 601 188	2 690 975
10	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	2 907 520	3 021 526
11	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	3 213 852	3 355 051
12	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	3 520 184	3 691 579
13	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	3 826 516	4 031 135
14	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	4 132 848	4 373 747
15	345 600	149 260	196 340	157 072	306 332	4 439 180	4 719 443

Rentabilita investice = CF za rok/ investiční náklady

$$= 306\,332 / 4\,390\,000 = 6,98 \%$$

2) 100% prostředky půjčené na úvěr

Návratnost investice:

Tab. č. 21 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 2.2

vlastní prostředky = doplatek za daně u 1. splátky = 21 598 Kč									
úvěr 100 % = 4 390 000 Kč									
úroková míra = 2,37 %									
investiční náklady = 5 399 387 Kč ( 4 390 000 + 1 009 387)									
	výnosy = zisk	odpisy	zisk- odpisy	- DPH (20%)	+ odpisy = CF	úrok úvěru	úmor úvěru	zůstatek dluhu	kumul. a diskont. CF
1	345 600	75 591	270 009	216 007	291 598	104 043	209 153	4 180 847	0
2	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	99 086	214 110	3 966 737	0
3	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	94 012	219 184	3 747 553	0
4	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	88 817	224 379	3 523 174	0
5	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	83 499	229 697	3 293 478	0
6	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	78 055	235 140	3 058 337	0
7	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	72 483	240 713	2 817 624	0
8	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	66 778	246 418	2 571 206	0
9	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	60 938	252 258	2 318 948	0
10	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	54 959	258 237	2 060 711	0
11	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	48 839	264 357	1 796 354	0
12	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	42 574	270 622	1 525 732	0
13	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	36 160	277 036	1 248 696	0
14	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	29 594	283 602	965 094	0
15	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	22 873	290 323	674 771	0
16	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	15 992	297 204	377 567	0
17	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	8 948	304 247	73 320	0
18	345 600	183 579	162 021	129 617	313 196	1 738	311 458	-238 138	238 138
úrok cekem						1 009 387			

Rentabilita investice = CF za rok/ investiční náklady

$$= 313\,196 / 5\,399\,387 = 5.8 \%$$

3) 10% vlastní prostředky, 90% prostředky půjčené v rámci dotace

Návratnost investice:

*Tab. č. 22 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 2.3*

vlastní prostředky 10 % = 439 000 Kč + doplatek 1. splátky = 18 258 Kč = 457 258 Kč									
dotace 90 % = 3 951 000 Kč									
diskontní míra = 0,9 %									
úroková míra = 0,52 % do 10 let, 1,52 % do 20 let, 2,52 % do 30 let									
investiční náklady = 4 564 589 Kč ( 4 390 000 + 174 589)									
	výnosy = zisk	odpisy	zisk- odpisy	- DPH (20%)	+ odpisy = CF	úrok úvěru	úmor úvěru	zůstatek dluhu	kumul. a diskont. CF
1	345 600	63 904	281 696	225 357	289 261	22 828	284 691	3 666 309	0
2	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	19 065	288 454	3 377 854	0
3	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	17 565	289 954	3 087 900	0
4	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	16 057	291 462	2 796 438	0
5	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	14 541	292 978	2 503 460	0
6	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	13 018	294 501	2 208 959	0
7	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	11 487	296 033	1 912 926	0
8	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	9 947	297 572	1 615 354	0
9	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	8 400	299 119	1 316 235	0
10	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	6 844	300 675	1 015 560	0
11	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	15 437	292 083	723 478	0
12	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	10 997	296 522	426 955	0
13	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	6 490	301 029	125 926	0
14	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	1 914	305 605	-179 679	179 679
15	345 600	155 196	190 404	152 323	307 519	0	0	0	488 815
úrok cekem						174 589			

Rentabilita investice = zisk za rok/ investiční náklady

$$= 307\,519 / 4\,564\,589 = 6,73 \%$$



4) 50% vlastní prostředky, 50% prostředky půjčené na úvěr

Tab. č. 23 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 2.4

vlastní prostředky 50 % = 2 195 000 + doplatek 1. splátky = 18 512 Kč = 2 213 512 Kč úvěr 50 % = 2 195 000 Kč diskontní míra = 0,9 % úroková míra = 2,37 % investiční náklady = 4 628 044 Kč (4 390 000 + 238 044)									
	výnosy = zisk	odpisy	zisk- odpisy	- DPH (20%)	+ odpisy = CF	úrok úvěru	úmor úvěru	zůstatek dluhu	kumul. a diskont. CF
1	345 600	64 793	280 807	224 646	289 439	52 022	255 929	1 939 071	0
2	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	45 956	261 995	1 677 076	0
3	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	39 747	268 204	1 408 872	0
4	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	33 390	274 560	1 134 312	0
5	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	26 883	281 068	853 244	0
6	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	20 222	287 729	565 515	0
7	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	13 403	294 548	270 967	0
8	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	6 422	301 529	-30 561	30 561
9	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	0	0	0	338 787
10	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	0	0	0	649 787
11	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	0	0	0	963 585
12	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	0	0	0	1 280 208
13	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	0	0	0	1 599 681
14	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	0	0	0	1 922 029
15	345 600	157 353	188 247	150 597	307 951	0	0	0	2 247 278
úrok cekem						238 044			

Rentabilita investice = zisk za rok/ investiční náklady

$$= 307\,951 / 4\,628\,044 = 6,65 \%$$

5) 50% vlastní prostředky, 50% prostředky půjčené v rámci dotace

Návratnost investice:

Tab. č. 24 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 2.5

vlastní prostředky 50 % = 2 195 000 Kč + doplatek 1. splátky = 17 752 Kč = 2 212 752 Kč									
dotace 50 % = 2 195 000 Kč									
diskontní míra = 0,9 %									
úroková míra = 0,52 % do 10 let, 1,52 % do 20 let, 2,52 % do 30 let									
investiční náklady = 4 437 875 Kč ( 4 390 000 + 47 875)									
	výnosy = zisk	odpisy	zisk- odpisy	- DPH (20%)	+ odpisy = CF	úrok úvěru	úmor úvěru	zůstatek dluhu	kumul. a diskont. CF
1	345 600	62 130	283 470	226 776	288 906	11 414	295 244	1 899 756	0
2	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	9 879	296 779	1 602 978	0
3	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	8 335	298 322	1 304 656	0
4	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	6 784	299 873	1 004 782	0
5	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	5 225	301 433	703 350	0
6	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	3 657	303 000	400 349	0
7	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	2 082	304 576	95 774	0
8	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	498	306 160	-210 386	210 386
9	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	0	0	0	518 937
10	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	0	0	0	830 265
11	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	0	0	0	1 144 395
12	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	0	0	0	1 461 352
13	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	0	0	0	1 781 162
14	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	0	0	0	2 103 850
15	345 600	150 888	194 712	155 770	306 658	0	0	0	2 429 442
úrok cekem						47 875			

Rentabilita investice = zisk za rok/ investiční náklady

$$= 306\,658 / 4\,437\,875 = 6,9 \%$$

## 6.9 VYHODNOCENÍ

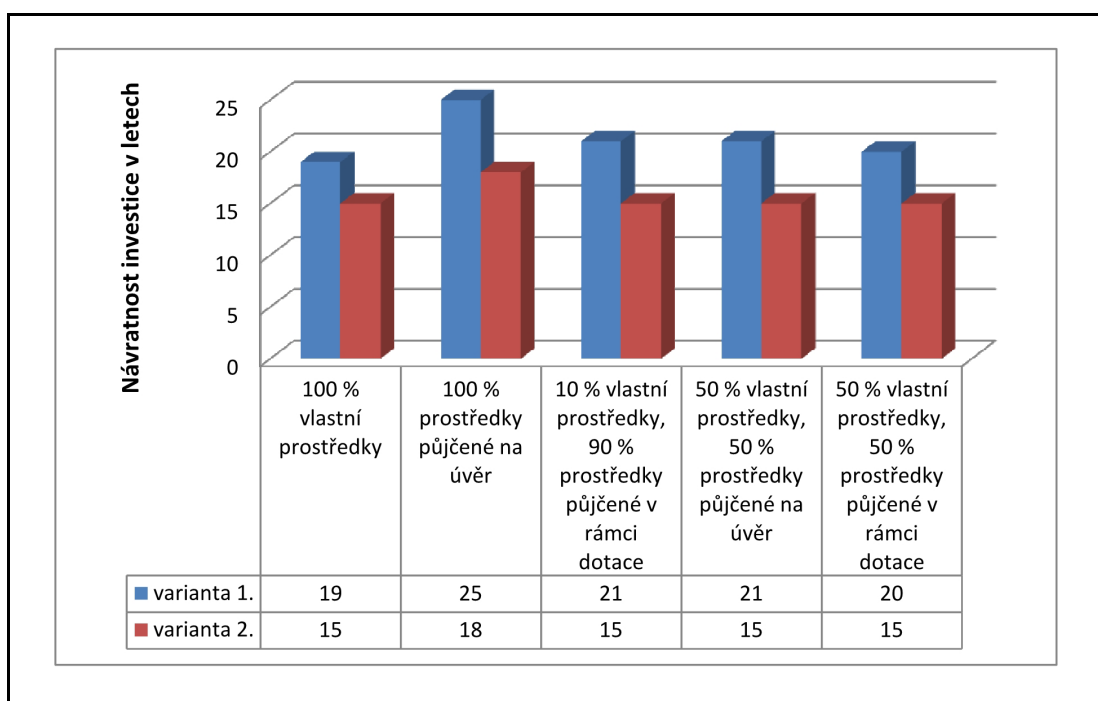
Návratnost 1. varianty, tedy varianty kde jsou výnosy dány pouze z úspor za energie, není úplně optimální, avšak přesto je návratnost okolo 20 let ještě akceptovatelná, především pro nesčetné výhody které tato rekonstrukce přináší. Stejně jako výnosnost investice v této variantě, která není příliš vysoká a pohybuje se okolo 4 – 5%, ale není ani úplně nízká. Vzhledem k současným diskontním sazbám spořicíh účtů, je tato investice pořád výhodnější než výnosnost peněz na spořicím účtu.

Je třeba ale také opět zdůraznit že výnosnost a návratnost investice není u tohoto typu rekonstrukce rozhodující. Jedná se především o celkový vzhled a komfort budovy a

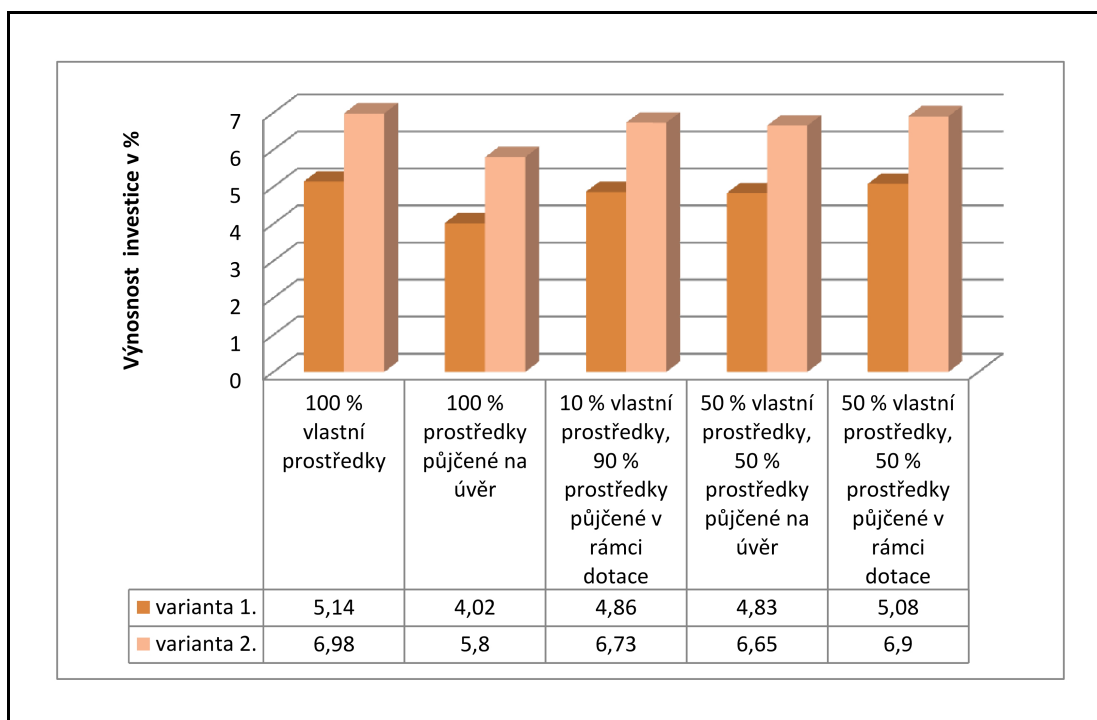
především také o konkurenceschopnost budovy v budoucnosti. Je nutné také zvážit fakt, že v případě neprovedení rekonstrukce, může takováto budova mít v budoucích letech na trhu malou poptávku a vlastník by mohl mít problém s pronájmem bytových jednotek. Cena za pronájem nezateplených bytových jednotek je už v současné době velmi nízká a vzhledem k narůstajícím cenám za energie nelze nahlížet na budoucí výnosy optimisticky.

U 2. varianty v případě zvýšeného nájemného až na tržní hodnotu, je návratnost investice 15 let, s úvěrem pak 18 let. Výnosnost investice je zde už vyšší a přijatelnější a pohybuje se okolo 6 – 7%.

*Graf. č. 4 – Návratnost investice.*



Graf. č. 5 – Výnosnost investice

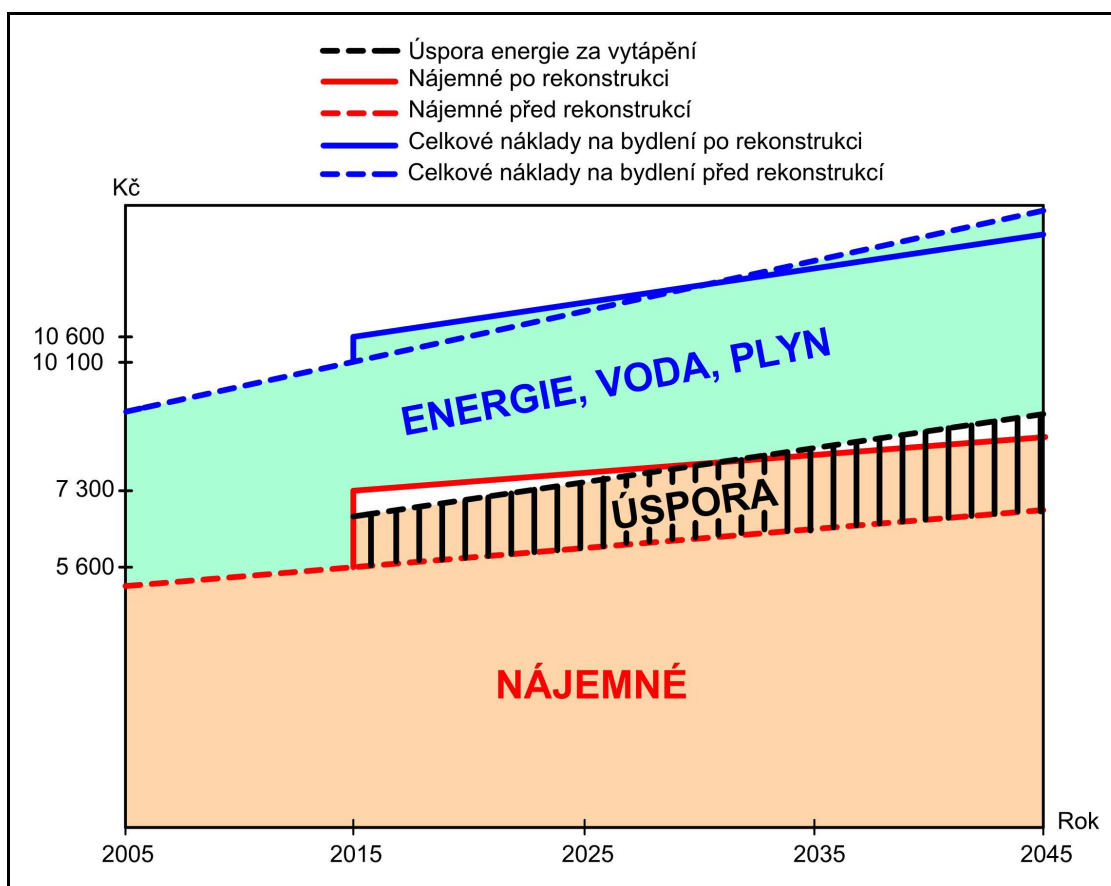


Z celkového hlediska lze říci, že v obou případech se rekonstrukce rozhodně vyplatí. V případě, že by vlastník chtěl navýšit nájemné jen o úspory za energie a ušetřit tak nájemníkům další náklady na bydlení z důvodu rekonstrukce, je zde také možná varianta neprovedení nových balkonů, která by ušetřila na celkových nákladech investice.

Vliv rekonstrukce na cenu nájemného se projeví celkem zásadně a to zvýšením nájemného o 1700 Kč/měsíc/jednotku při první variantě a o 2 400 Kč/měsíc/jednotku při 2. variantě. Toto zvýšení činí až 43 % ceny nájmu. Velmi podstatné ale je, že zvýšení o 1 700 Kč, tj. celých 30,4 % pokrývají průměrné úspory za energie v následujících 30 letech, tudíž v 1. variantě se zvýšení nájemného v celkových nákladech na bydlení projeví pouze nepatrně a především ze začátku.

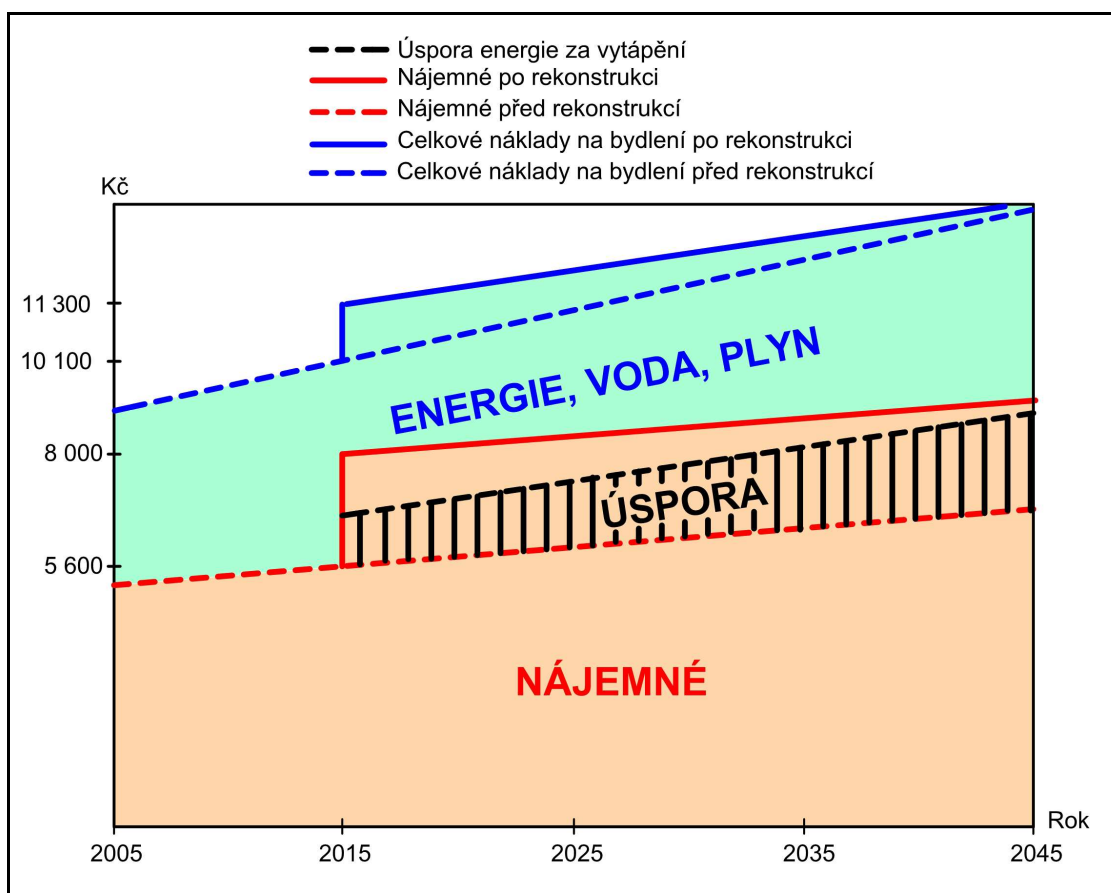
Při zvýšení nájemného o průměrnou úsporu energií za 30 let tj. 1700 Kč/měsíc/jednotku, bude nejprve malé navýšení celkových nákladů na bydlení o cca 500 Kč/měsíc/jednotku, ale přibližně za 15 let, v roce 2030, by se toto navýšení vyrovnalo s celkovými náklady na bydlení bez rekonstrukce. V dalších letech by potom nájemníci platili dokonce méně, než by platili v případě neprovedení rekonstrukce a celkové náklady na bydlení by tedy nájemníkům v konečném důsledku vyšli v čase stejné. Přesnější znázornění viz graf č. 6.

Graf. č. 6 – Vliv rekonstrukce na cenu nájmu varianta 1.



Ve 2. variantě se pak zvýšení nájemného projeví více i v celkových nákladech na bydlení a to o dalších 700 Kč/měsíc/jednotku. Celkově by se tyto náklady zvýšily o 1200 Kč/měsíc/jednotku. V tomto případě se nájemníkům celkové náklady na bydlení zvětší především ze začátku. Vzhledem k předpokládanému značnějšímu nárůstu cen energií a tím i celkových nákladů na bydlení v případě neprovedení rekonstrukce, by i takto zvýšené náklady postupně dosahovaly hodnot těchto nákladů u nezatepleného domu. Přesnější znázornění viz graf č. 7.

Graf. č. 7 – Vliv rekonstrukce na cenu nájmu varianta 2.



V konečném důsledku lze tedy říci, že tato rekonstrukce by se v časovém měřítku rozhodně vyplatila, i kdyby výnosnost investice byla minimální, tedy pouze z úspor za energie.

Z výše úspor za energie a výše z tržního nájemného je zřejmé, že vliv rekonstrukce na cenu nájemného je z větší části dán úsporami za energie, který tato rekonstrukce přinese. Z menší části pak samotným komfortem, estetickým dojmem budovy a konkurenceschopností objektu po rekonstrukci.

## 7 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení rekonstrukce typového nájemního domu v Českých Budějovicích, tedy zjištění vlivu rekonstrukce na výši nájemného jednotlivých bytových jednotek a výnosnost a návratnost investice. Jednalo se o celkovou revitalizaci, respektive o zateplení, výměnu oken a osazení nových balkónů.

V teoretické části jsem se věnovala z větší části zateplování budov a energetické náročnosti budov. Osvětlnila jsem i ekonomický pohled na danou problematiku a dále jsem se v teoretické části zmínila o problematice oceňování a přiblížila jsem metodu, která byla použita v další části práce.

V praktické části jsem pracovala s původní projektovou dokumentací nájemního domu a s projektovou dokumentací navržené rekonstrukce v roce 2011. U daného bytového domu jsem provedla kompletní tepelně technické zhodnocení s ohledem na současně platnou legislativu. Provedla jsem některá opatření nutná pro splnění současných tepelně technických a požárně bezpečnostních požadavků. Zjistila jsem energetickou náročnost budovy před a po rekonstrukci a spočítala úspory za energie v současné době. Dále jsem položkovým rozpočtem stanovila cenu provedených stavebních úprav včetně projektové a inženýrské činnosti. Oceněním porovnávací metodou jsem stanovila tržní nájemné před a po rekonstrukci. Celkové vyhodnocení investice jsem provedla běžnými ekonomickými metodami s ohledem na možnosti financování, vývoj cen energií a úspor za energie a s ohledem na možné navýšení nájemného.

Rekonstrukce zahrnující tepelně technická opatření je dnes nepochybně dobrou a vhodnou investicí do budoucnosti. U nájemních domů tomu není jinak a majitelé nemovitostí, kteří se pro tuto rekonstrukci rozhodnou, rozhodně neprohloupí. I přes mnohdy delší návratnost investice se nemohou opomenout nesčetné výhody, které rekonstrukce přinese a i při nedostatku vlastních peněžních prostředků se investice jeví stále atraktivně.

Největším přínosem této rekonstrukce je pro vlastníky nemovitostí zisk, který z velké části vychází z úspor za energie. Nájemníkům pak náklady na zvýšené nájemné pokryje část úspor z výdajů za tepelnou energii a jejich celkové náklady se zásadně nezvětší. Zvětší se tedy jen zčásti, nikoliv o celkové navýšení nájmu. Souhra výhod pro vlastníka i nájemníky a další neopomenutelné výhody jako jsou celkový estetický dojem budovy, lepší tepelně technické a

požární vlastnosti, lepší funkčnost objektu, komfort bydlení a v neposlední řadě také konkurenceschopnost budovy na trhu v budoucích letech, jsou jasným důkazem, že se vyplatí vlastníkům nájemních domů takto investovat.



## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- (1) Zateplení budov, zateplení domu. *Zateplení budov* [online]. [cit. 2014-12-09]. Dostupné z: <http://www.energeticky.cz/70-zatepleni-budov.html>
- (2) *Zateplování budov v praxi - možnosti navrhování, provádění, kontroly a posuzování TZB-info – stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. 8. 10. 2007 [cit. 2014-12-09]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/4402-zateplovani-budov-v-praxi-moznosti-navrhovani-provadeni-kontroly-a-posuzovani>
- (3) ŠUBRT, Roman. *Tepelné izolace v otázkách a odpovědích*. Praha: BEN – technická literatura, 2005. stavitelství. ISBN 80-7300-159-4.
- (4) ŠUBRT, Roman. *Zateplování*. Brno: ERA group, spol.s r.o., 2008. stavíme. ISBN 978–80–7366–138–0.
- (5) ČSN 730540-1. *Tepelná ochrana budov: část 1: Terminologie*, Praha: ÚNMZ, 1.6.2005.
- (6) Tepelné izolace – přehled, materiály, druhy, způsoby použití. *Nejvíce informací o stavebnictví v ČR*. [online]. 24. 2. 2009, 21.2.2011 [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: <http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/tepelne-izolace-prehled-materialy-druhy-zpusoby-po/>
- (7) NERAD, Karel. *Vývoj požadavků na součinitel prostupu tepla*. Brno, 2012. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně.
- (8) ČSN 730540-2. *Tepelná ochrana budov: část 2: Požadavky*, Praha: ÚNMZ, 1.10.2011.
- (9) ŠUBRT, Roman. *Tepelné izolace domů a bytů*. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o., 1998. profi & hobby. ISBN 80-7169-556-1.
- (10) NOVÁK, Petr. Izolační materiály 5. díl – Vakuová izolace: Drahá nebo progresivní?. *Dřevostavitel.cz - online svět dřevostaveb* [online]. 13.1.2014 [cit. 2014-12-29]. Dostupné z: <http://www.drevostavitel.cz/clanek/izolacni-materialy-5-dil--vakuova-izolace>
- (11) Zatepovací systémy druhy, zatepovací systém ETICS. *Zateplení fasád budov, bytových a panelových domů v Moravskoslezském kraji Kwaczek* [online]. [cit. 2014-12-29]. Dostupné z: <http://www.zatepleni-kwaczek.cz/zatepovaci-systemy>
- (12) TYWONIAK, Jan. *Nízkoenergetické domy – principy a příklady*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005 .stavitel. ISBN 80–247–1101–X.
- (13) TYWONIAK, Jan a kolektiv. *Nízkoenergetické domy 3 – nulové, pasivní a další*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012 .stavitel. ISBN 978–80–247–3832–1.

- (14) Nízkoenergetické domy. *TZB-info – stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. [cit. 2015-01-12]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/nizkoenergeticke-domy>
- (15) CO JE PASIVNÍ DŮM?. *Centrum pasivního domu - Pasivnidomy.cz*. [online]. 26. dubna 2014 [cit. 2015-01-12]. Dostupné z: <http://www.pasivnidomy.cz/co-je-pasivni-dum/t2>
- (16). Slovníček pojmů. *Zelená úsporám - Aktuální* [online]. [cit. 2015-01-12]. Dostupné z: <http://www.zelenausporam.cz/sekce/560/2/slovnicek-pojmu/technicke-termíny/>
- (17) ČESKÁ REPUBLIKA. O hospodaření s energií. 2012. In: 318/2012.
- (18) ČESKÁ REPUBLIKA. O energetické náročnosti budov. 22.3.2013. In: 78/2013
- (19) Energetický štítek obálky budovy. *TZB-info – stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov*. [online]. 21.9.2012 [cit. 2015-01-15]. Dostupné z: <http://energetika.tzb-info.cz/110906-energeticky-stitek-obalky-budovy>
- (20) Průkaz energetické náročnosti budovy PENB. *Tzb-energ*. [online]. [cit. 2015-01-15]. Dostupné z: <http://www.tzb-energ.cz/penb.html>
- (21) Průkaz energetické náročnosti budovy a energetický audit. *TZB-info – stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. 14.11.2013 [cit. 2015-01-15]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/energeticka-narocnost-budov/10584-prukaz-energeticke-narocnosti-budovy-a-energeticky-audit>
- (22) Financování rekonstrukce. *KASTEN: Za skvělou stavbou pečlivá firma* [online]. Neratovice - Byškovice: KASTEN, © 2000-2015 [cit. 2015-02-17]. Dostupné z: <http://www.kasten.cz/revitalizace-rekonstrukce/financovani/>
- (23) Nová zelená úsporám [online]. [cit. 2015-02-17]. Dostupné z: <http://www.novazelenausporam.cz/>
- (24) Státní fond rozvoje bydlení [online]. [cit. 2015-02-17]. Dostupné z: <http://www.sfrb.cz/>
- (25) ČSN 73 0810. Požární bezpečnost staveb: Společná ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1.4.2009.
- (26) Požadavky na energetickou náročnost pro rekonstrukce. *SOFTWARE PRO STAVEBNÍ FYZIKU* [online]. 17. 7. 2014 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://stavebni-fyzika.cz/technicke-forum/technicka-knihovna?story=25>
- (27) DOC. ING. ROBERT KLEDUS, Ph.D. *Oceňování movitého majetku*. 2. vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně Ústav soudního inženýrství, 2014. ISBN 978-80-214-5040-0.
- (28) BRADÁČ A., A KOL. *Teorie oceňování nemovitostí*. 7. vyd. Brno: AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM s.r.o. Brno, 2008. 753 s. ISBN 978-80-7204-630-0.

- (29) JERMÁŘ, Petr. *Oceňování nemovitostí z pohledu bank a pojišťoven: Obecné přístupy k oceňování nemovitostí*. [online]. 8. 10. 2009, [cit. 2015-05-02]. Dostupné z: <http://www.hypoindex.cz/ocenovani-nemovitosti-z-pohledu-bank-a-pojistoven/>
- (30) ČSN 734055. *Výpočet obestavěného prostoru pozemních stavebních objektů*. Praha 1. 1. 1963.
- (31) HRUŠOVÁ, Monika. 2015. Hypoteční sazby nebrzdí. Rekordní rok byl završen královsky. *Finance iDNES.cz: Vše pro vaše osobní finance* [online]. [cit. 2015-05-15]. Dostupné z: [http://finance.idnes.cz/prumerne-urokove-sazby-hypotek-prosinec-2014-fey-hypoindex.aspx?c=A150119\\_140359\\_pujcky\\_sov](http://finance.idnes.cz/prumerne-urokove-sazby-hypotek-prosinec-2014-fey-hypoindex.aspx?c=A150119_140359_pujcky_sov)
- (32) ČESKÁ REPUBLIKA. O daních z příjmů. 1992. In: 586/1992., ve znění pozdějších předpisů.
- (33) *Teplárna České Budějovice a.s* [online]. [cit. 2015-05-15]. Dostupné z: <http://www.teplarna-cb.cz/>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

- § - paragraf zákona
- apod. – a podobně
- ČR – Česká republika
- ČSN – česká státní norma
- XPS – extrudovaný polystyrén
- EPS – pěnový polystyrén
- PE – polyetylen
- UV – ultrafialové záření
- PIR – pěnový polyizokyanurát
- PUR – pěnový polyuretan
- VIP – vakuová izolace
- TZB – technická zařízení budov
- PENB – průkaz energetické náročnosti budovy
- tl. – tloušťka
- TZB – technické zařízení budovy
- CZT – centrální zásobování teplem
- BD – bytové družstvo
- SVJ – společenství vlastníků jednotek
- IPRM – integrovaný plán rozvoje měst
- NP – nadzemní podlaží
- MIV – meziokenní vložky
- PVC – polyvinylchlorid
- ŽB – železobeton
- DPH – daň z přidané hodnoty
- p.a. – per anum = ročně

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1 – Bod mrazu u nezateplené budovy.

Obr. č. 2 – Bod mrazu u zateplené budovy.

Obr. č. 3 – Termografie zatepleného a nezatepleného panelového domu.

Obr. č. 4 – Termografie štítu panelového domu.

Obr. č. 5 – Systém ETICS.

Obr. č. 6 – Obálka budovy.

Obr. č. 7 – Příklad energetického štítku obálky budovy.

Obr. č. 8 – Grafické znázornění PENB.

Obr. č. 9 – Přístupy oceňování nemovitostí.

Obr. č. 10 – Metoda přímého porovnání.

Obr. č. 11 – Schéma objektu.

Obr. č. 12 – Panelový dům Lipenská 32 – uliční pohled.

Obr. č. 13 – Panelový dům Lipenská 32 – dvorní pohled.

Obr. č. 14 – Požadavky zákona č. 318/2012 Sb. pro větší změnu dokončené budovy.

Obr. č. 15 – PENB původního stavu – strana 1.

Obr. č. 16 – PENB původního stavu – strana 2.

Obr. č. 17 – PENB nově navržený stav – strana 1.

Obr. č. 18 – PENB nově navržený stav – strana 2.

Obr. č. 19 – Ceník tepelné energie firmy Teplárny České Budějovice a.s.

## SEZNAM TABULEK

- Tab. č. 1 – Výhody a nevýhody jednotlivých druhů zateplení.
- Tab. č. 2 – Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  [W/(m·K)] tepelně izolačních materiálů.
- Tab. č. 3 – Základní vlastnosti pasivních budov.
- Tab. č. 4 – Základní požadavky na energeticky nulové budovy ČSN 73 0540-2.
- Tab. č. 5 – Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 73 0540-2.
- Tab. č. 6 – Klasifikační třídy energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 78/2013 Sb.
- Tab. č. 7 – Skladby posuzovaných konstrukcí – původní stav.
- Tab. č. 8 – Posouzení konstrukcí – původní stav v softwaru TEPELNÁ TECHNIKA 1D.
- Tab. č. 9 – Skladby posuzovaných konstrukcí – projektovaný a současný stav.
- Tab. č. 10 – Posouzení konstrukcí – projektovaný a současný stav v softwaru TEPELNÁ  
TECHNIKA 1D
- Tab. č. 11 – Posouzení konstrukcí – nově navržený stav v softwaru TEPELNÁ TECHNIKA 1D.
- Tab. č. 12 – Ocenění nájmu bytové jednotky zatepleného domu metodou přímého porovnání.
- Tab. č. 13 – Ocenění nájmu bytové jednotky nezatepleného domu metodou přímého porovnání.
- Tab. č. 14 – Prognóza úspor za energie.
- Tab. č. 15 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 1.1
- Tab. č. 16 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 1.2
- Tab. č. 17 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 1.3
- Tab. č. 18 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 1.4
- Tab. č. 19 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 1.5
- Tab. č. 20 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 2.1
- Tab. č. 21 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 2.2
- Tab. č. 22 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 2.3
- Tab. č. 23 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 2.4
- Tab. č. 24 – Výpočet investice metodou diskontovaných CF, varianta 2.5

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf. č. 1 – Vývoj hodnot součinitele prostupu tepla.

Graf. č. 2 – Vývoj ceny tepla od roku 1994 do roku 2012.

Graf. č. 3 – Meziroční nárůst ceny tepelné energie v letech 2012 – 2015.

Graf. č. 4 – Návratnost investice.

Graf. č. 5 – Výnosnost investice.

Graf. č. 6 – Vliv rekonstrukce na cenu nájmu varianta 1.

Graf. č. 7 – Vliv rekonstrukce na cenu nájmu varianta 2.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1 – Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy – původní stav.

Příloha č. 2 – Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy – nově navržený stav.

Příloha č. 3 – Položkový rozpočet provedených stavebních úprav.

Příloha č. 4 – Databáze bytů – pronájem.

Příloha č. 5 – Projektová dokumentace – současný stav.

Příloha č. 6 – Projektová dokumentace – původní stav.



## Příloha č.1

**PROTOKOL PRŮKAZU****Účel zpracování průkazu**

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

**Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	České Budějovice, Lipenská 32, 37001
Katastrální území:	622052
Parcelní číslo:	4142/2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2015
Vlastník nebo stavebník:	Petr Veselý
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	/

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	4 870,2
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1 438,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,30
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1 371,7

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově		
<input checked="" type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí	
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG	
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky	
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina	
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%		
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) <i>účel:</i> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie		
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:		
Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

## Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

### A) stavební prvky a konstrukce

#### a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
STN-1 1-EXT S1 - parapetní vyzdívka	33,8	0,94	-	-	1,00	31,77
STN-3 1-EXT S3 - štítové zdivo ve výklenku - sklad v přízemí	9,3	0,68	-	-	1,00	6,34
STN-4 1-EXT S4 - štítové sendvičové panely	50,5	0,51	-	-	1,00	25,78
STN-6 1-EXT S5- čelo skladu	5,8	1,91	-	-	1,00	10,98
STN-7 1-EXT S6 - parapetní schodišťové panely + strojovna	24,7	0,85	-	-	1,00	20,99
STN-10 1-EXT S13 - Boční stěny vstupu v přízemí	8,3	1,71	-	-	1,00	14,16
VYP-19 1-EXT D1 - Dveře vstupní + prosklení	5,7	5,65	-	-	1,00	32,21
VYP-20 1-EXT D2 - Dveře do skladu	2,4	2,30	-	-	1,00	5,57
VYP-21 1-EXT Okna	4,5	2,40	-	-	1,00	10,80
VYP-22 1-EXT Okna	10,8	2,40	-	-	1,00	25,94
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,15$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	-	-	-	-	23,37
PDL(z)-11 1-ZEM S8 - podlaha k zemině	172,8	0,63	-	-	0,99	88,32
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,15$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	-	-	-		45,10

STN-17 1-5 S15 - štítové sendvičové panely - stěna napojená na druhý blok	10,9	0,48	-	-	-0,11	-0,56
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,15$ [W/(m²K)]	-	-	-	-	-	-0,18
STR-14 1-2 S10 - strop vstupu vnitřní	15,5	0,70	-	-	-0,11	-1,17
STR-15 1-2 S11 - strop v 1.NP	137,2	0,85	-	-	-0,11	-12,61
STR-16 1-2 S14 - strop - společná chodba	19,3	3,17	-	-	-0,11	-6,62
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,15$ [W/(m²K)]	-	-	-	-	-	-2,79
<b>Celkem</b>	<b>511,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>317,39</b>

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2)	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
STN-2 2-EXT S2 - štítové zdivo ve výklenku	57,4	1,33	-	-	1,00	76,40
STN-5 2-EXT S4 - štítové sendvičové panely	361,8	0,51	-	-	1,00	184,53
STN-8 2-EXT S6 - parapetní schodiškové panely + strojovna	248,7	0,85	-	-	1,00	211,42
STN-9 2-EXT S7 - meziokení vložky MIV	191,6	0,72	-	-	1,00	137,97
STR-12 2-EXT S9 - strop vstupu vnější	5,2	0,71	-	-	1,00	3,68
VYP-23 2-EXT Okna	57,6	2,40	-	-	1,00	138,24
VYP-24 2-EXT Okna	61,9	2,40	-	-	1,00	148,61
VYP-25 2-EXT Okna	34,6	2,40	-	-	1,00	82,94
VYP-26 2-EXT Okna	11,5	2,40	-	-	1,00	27,65
VYP-27 2-EXT D2 - Dveře do strojovny	1,3	2,30	-	-	1,00	2,88
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,15$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	-	-	-	-	154,75
STN-18 2-S S15 - štítové sendvičové panely - stěna napojená na druhý blok	67,7	0,48	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,15$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	-	-	-	-	0,00
STR-14 2-1 S10 - strop vstupu vnitřní	15,5	0,70	-	-	0,11	1,17
STR-15 2-1 S11 - strop v 1.NP	137,2	0,85	-	-	0,11	12,61

STR-16 2-1 S14 - strop - společná chodba	19,3	3,17	-	-	0,11	6,62
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,15 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	2,79
<b>Celkem</b>	<b>1 271,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1 192,25</b>

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

## a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny $V_j$	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]
zóna 1 - 1.NP	16,0	847,75	0,72
zóna 2 - 2.-7. NP	20,0	4022,44	0,52

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em} (U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R} (U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
Budova celkem	0,88	0,55	NE

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

## B) technické systémy

### b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup> $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x <sup>1)</sup>	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	CZT 1	zemní plyn	10	0	- / -	80	88
		hnědé uhlí					
Z2	CZT 1	zemní plyn	90	0	- / -	80	88
		hnědé uhlí					

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

### b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
Z1, Z2	CZT 1 - Centrální vytápění	-	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

### b.2.a) chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	-	-	-



**b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení**

Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[-]	[-]	(ANO/NE)

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**b.3.) větrání**

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Ergo-nositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání $SFP_{ahu}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /h]	[Ws/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750

**b.4.a) úprava vlhkosti vzduchu - vlhčení**

Hodnocená budova / zóna	Typ systému vlhčení	Ergo-nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	70
Z1	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-

**b.4.b) úprava vlhkosti vzduchu - odvlhčení**

Hodnocená budova / zóna	Typ systému odvlhčení	Energonositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmenovitý chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	65
Z1	-	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-	-

**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(liden)]	[kWh/(mden)]
Referenční budova	x <sup>1)</sup>	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV1	TV <sub>sys</sub> 1	zemní plyn hnědé uhlí	100	CZT-1 [0]	-	CZT-1 [-- -]	-	0.1500

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
TV1	CZT 1 - Centrální vytápění	-	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,ix}$
	(-)	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Zóna 1		100	$P_n = 0,082$	0,05
Zóna 2		100	$P_n = 1,597$	0,05

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápěná $EP_H$	Chlazení $EP_C$	Nucené větrání $EP_F$		Příprava teplé vody $EP_W$	Osvětlení $EP_L$	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčení			Pro budovu	i dodávku mimo budovu
Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[kWh/rok]	113 233	161 120	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	21 075	21 075	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	158 620	184 310	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31 414	26 971	4 634,6	3 752,1
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	114,76	116,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4) = (ř.2) + (ř.3)	[kWh/rok]	158 735	184 426	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31 414	26 971	4 634,6	3 752,1
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	115,72	134,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,90	19,66	3,38	2,74

**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerční jednotka EP <sub>CHP</sub> teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerční jednotka EP <sub>CHP</sub> elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy QEP <sub>PH,sc,sys</sub> teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
elektrická energie	3 869,02	3,2	3,0	12 380,88	11 607,07
zemní plyn	105 640,47	1,1	1,1	116 204,52	116 204,52
hnědé uhlí	105 640,47	1,1	1,1	116 204,52	116 204,52
<b>Celkem</b>	<b>215 149,97</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>244 789,92</b>	<b>244 016,11</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	194 783,57	Splněno (ANO/NE)	NE
(7)	Hodnocená budova		215 149,97		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m²rok)]	142,00		
(9)	Hodnocená budova		156,85		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	216 587,11	Splněno (ANO/NE)	NE
(11)	Hodnocená budova		244 016,11		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	157,90		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		177,89		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	244 789,92
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14-ř.11)	[kWh/rok]	773,80
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	0,32

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energie z OZE	Kombinovaná výroba elektriny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	-	-	-	-
Ekonomická proveditelnost	-	-	-	-
Ekologická proveditelnost	-	-	-	-
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>				
<b>Datum zpracování analýzy</b>				
<b>Zpracovatel analýzy</b>				
<b>Energetický posudek</b>	povinnost vypracovat energetický posudek			NE
	energetický posudek je součástí analýzy			NE
	datum vypracování energetického posudku			-
	zpracovatel energetického posudku			-

**Doporučení technicky a ekonomicky vhodná opatření  
pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Technické systémy budovy:</i>			
vytápění	-	-	-
chlazení	-	-	-
větrání	-	-	-
úprava vlhkosti vzduchu	-	-	-
příprava teplé vody	-	-	-
osvětlení	-	-	-
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>			
-	-	-	-

**Posouzení vhodnosti opatření**

Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	-	-	-	-
Funkční vhodnost	-	-	-	-
Ekonomická vhodnost	-	-	-	-
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>				
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>				
<b>Zpracovatel analýzy</b>				
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí analýzy			NE
	Datum vypracování energetického posudku			-
	Zpracovatel energetického posudku			-

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	-
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	NE
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	ANO
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	ANO
- Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	NE
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	3.4.2015
---------------------------	----------



## Příloha č.2

**PROTOKOL PRŮKAZU****Účel zpracování průkazu**

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

**Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	České Budějovice, Lipenská 32, 37001
Katastrální území:	622052
Parcelní číslo:	4142/2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2015
Vlastník nebo stavebník:	Petr Veselý
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	/

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	5 063,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1 628,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,32
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1 445,5

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově		
<input checked="" type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí	
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG	
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky	
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina	
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%		
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) <i>účel:</i> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie		
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:		
Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

## Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

### A) stavební prvky a konstrukce

#### a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
STN-1 1-EXT S1 - parapetní vyzdívka	33,8	0,25	0,50	ANO	1,00	8,45
STN-3 1-EXT S3 - štítové zdivo ve výklenku - sklad v přízemí	9,3	0,23	0,50	ANO	1,00	2,14
STN-4 1-EXT S4a - štítové sendvičové panely	50,8	0,22	0,50	ANO	1,00	11,17
STN-6 1-EXT S5- čelo skladu	6,9	0,29	0,50	ANO	1,00	2,00
STN-7 1-EXT S6a - parapetní schodiškové panely + strojovna	24,7	0,25	0,50	ANO	1,00	6,17
STN-10 1-EXT S13 - Boční stěny vstupu v přízemí	7,8	0,28	0,50	ANO	1,00	2,18
VYP-19 1-EXT Dveře domovní	3,7	1,73	2,30	ANO	1,00	6,37
VYP-20 1-EXT Dveře dřevěné do skladu	2,4	1,70	2,30	ANO	1,00	4,11
VYP-21 1-EXT Okna	1,4	1,20	2,30	ANO	1,00	1,73
VYP-22 1-EXT Okna	3,2	1,20	2,30	ANO	1,00	3,89
STN-32 1-EXT S7aa - zdivo Ytong	14,5	0,23	0,50	ANO	1,00	3,34
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,05$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	-	-	-	-	7,93
PDL(z)-11 1-ZEM S8 - podlaha k zemině	172,8	0,63	-	-	0,86	85,68
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,05$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	-	-	-		15,03

STN-17 1-S S15 - štítové sendvičové panely - stěna napojená na druhý blok	10,9	0,48	-	-	-0,11	-0,56
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,05$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	-	-	-	-	-0,06
STR-14 1-2 S10 - strop vstupu vnitřní	15,5	0,29	0,50	ANO	-0,11	-0,48
STR-15 1-2 S11 - strop v 1.NP	137,2	0,85	-	-	-0,11	-12,61
STR-16 1-2 S14 - strop - společná chodba	19,3	3,17	-	-	-0,11	-6,62
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,05$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	-	-	-	-	-0,93
<b>Celkem</b>	<b>514,2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>138,92</b>

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2)	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
STN-2 2-EXT S2a - štitové zdivo ve výklenku	41,1	0,28	0,25	NE	1,00	11,50
STN-5 2-EXT S4a - štitové sendvičové panely	256,9	0,22	0,25	ANO	1,00	56,52
STN-8 2-EXT S6a - parapetní schodiškové panely + strojovna	157,0	0,25	0,25	ANO	1,00	39,24
STN-9 2-EXT S7a - zdivo Ytong	110,5	0,21	0,25	ANO	1,00	23,20
STR-12 2-EXT S9 - strop vstupu vnější	5,2	0,24	0,16	NE	1,00	1,25
STR-13 2-EXT S12 - střecha	171,3	0,22	-	-	1,00	37,69
VYP-23 2-EXT Okna	46,1	1,20	1,20	ANO	1,00	55,30
VYP-24 2-EXT Okna	89,3	1,20	1,20	ANO	1,00	107,14
VYP-25 2-EXT Okna	34,6	1,20	1,20	ANO	1,00	41,47
VYP-26 2-EXT Okna	11,5	1,20	1,20	ANO	1,00	13,82
VYP-27 2-EXT Dveře do strojovny	1,1	1,70	1,20	NE	1,00	1,79
STN-28 2-EXT S2b - štitové zdivo ve výklenku	19,3	0,28	0,25	NE	1,00	5,41
STN-29 2-EXT S4b - štitové sendvičové panely	127,7	0,22	0,25	ANO	1,00	28,09
STN-30 2-EXT S6b - parapetní schodiškové panely + strojovna	91,8	0,25	0,25	ANO	1,00	22,94

STN-31 2-EXT S7b - zdivo Ytong	55,2	0,21	0,25	ANO	1,00	11,60
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	60,92
STN-18 2-S S15 - štítové sendvičové panely - stěna napojená na druhý blok	67,7	0,48	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	0,00
STR-14 2-1 S10 - strop vstupu vnitřní	15,5	0,29	0,50	ANO	0,11	0,48
STR-15 2-1 S11 - strop v 1.NP	137,2	0,85	-	-	0,11	12,61
STR-16 2-1 S14 - strop - společná chodba	19,3	3,17	-	-	0,11	6,62
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	0,93
<b>Celkem</b>	<b>1 458,0</b>	-	-	-	-	<b>538,50</b>

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

## a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny $V_j$	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]
zóna 1 - 1.NP	16,0	892,93	0,62
zóna 2 - 2.-7. NP	20,0	4170,61	0,42

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em} (U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R} (U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
Budova celkem	0,35	0,46	ANO

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

## B) technické systémy

### b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup> $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x <sup>1)</sup>	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	CZT 1	zemní plyn	10	0	- / -	80	88
		hnědé uhlí					
Z2	CZT 1	zemní plyn	90	0	- / -	80	88
		hnědé uhlí					

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

### b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
Z1, Z2	CZT 1 - Centrální vytápění	-	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

### b.2.a) chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	-	-	-



**b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení**

Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[-]	[-]	(ANO/NE)

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**b.3.) větrání**

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Ergo-nositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání $SFP_{ahu}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /h]	[Ws/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750

**b.4.a) úprava vlhkosti vzduchu - vlhčení**

Hodnocená budova / zóna	Typ systému vlhčení	Ergo-nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	70
Z1	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-

**b.4.b) úprava vlhkosti vzduchu - odvlhčení**

Hodnocená budova / zóna	Typ systému odvlhčení	Energonositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmenovitý chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	65
Z1	-	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-	-

**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(lden)]	[kWh/(mden)]
Referenční budova	x <sup>1)</sup>	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV1	TV <sub>sys</sub> 1	zemní plyn hnědé uhlí	100	CZT-1 [0]	-	CZT-1 [-- -]	-	0.1500

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
TV1	CZT 1 - Centrální vytápění	-	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,ix}$
	(-)	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Zóna 1		100	$P_n = 0,082$	0,05
Zóna 2		100	$P_n = 1,597$	0,05

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápěná $EP_H$	Chlazení $EP_C$	Nucené větrání $EP_F$		Příprava teplé vody $EP_W$	Osvětlení $EP_L$	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčení			Pro budovu	i dodávku mimo budovu
Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[kWh/rok]	106 012	85 324	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	21 075	21 075	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	148 765	98 201	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31 414	26 971	4 630,0	3 749,0
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	111,90	98,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4) = (ř.2) + (ř.3)	[kWh/rok]	148 877	98 299	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31 414	26 971	4 630,0	3 749,0
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	102,99	68,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,73	18,66	3,20	2,59

**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy QEP <sub>PH,sc,sys</sub> teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
elektrická energie	3 847,21	3,2	3,0	12 311,08	11 541,63
zemní plyn	62 586,13	1,1	1,1	68 844,74	68 844,74
hnědé uhlí	62 586,13	1,1	1,1	68 844,74	68 844,74
<b>Celkem</b>	<b>129 019,47</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>150 000,57</b>	<b>149 231,12</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	184 920,35	Splněno (ANO/NE)	ANO
(7)	Hodnocená budova		129 019,47		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m²rok)]	127,92		
(9)	Hodnocená budova		89,25		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	206 049,36	Splněno (ANO/NE)	ANO
(11)	Hodnocená budova		149 231,12		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	142,54		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		103,24		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	150 000,57
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14-ř.11)	[kWh/rok]	769,44
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	0,51

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energie z OZE	Kombinovaná výroba elektriny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	-	-	-	-
Ekonomická proveditelnost	-	-	-	-
Ekologická proveditelnost	-	-	-	-
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>				
<b>Datum zpracování analýzy</b>				
<b>Zpracovatel analýzy</b>				
<b>Energetický posudek</b>	povinnost vypracovat energetický posudek			NE
	energetický posudek je součástí analýzy			NE
	datum vypracování energetického posudku			-
	zpracovatel energetického posudku			-

**Doporučení technicky a ekonomicky vhodná opatření  
pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Technické systémy budovy:</i>			
vytápění	-	-	-
chlazení	-	-	-
větrání	-	-	-
úprava vlhkosti vzduchu	-	-	-
příprava teplé vody	-	-	-
osvětlení	-	-	-
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>			
-	-	-	-

Posouzení vhodnosti opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	-	-	-	-
Funkční vhodnost	-	-	-	-
Ekonomická vhodnost	-	-	-	-
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>				
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>				
<b>Zpracovatel analýzy</b>				
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí analýzy			-
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	-
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	ANO
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	ANO
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	NE
- Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	NE
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	3.4.2015
---------------------------	----------



## Příloha č.3

## Položkový rozpočet

S:	1	Rekonstrukce BD Lipenská
O:	1	Rozpočet zateplení
R:	1	Lipenská 32

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem
Díl:	3	Svislé a kompletní konstrukce				158 713,43
1	311271170R00	Dozdívky z tvárníc Ytong hladkých tl. 30 cm 1*0,2	m2	0,20000 0,20000	2 685,00	537,00
2	311271176R00	Zdivo z tvárníc Ytong hladkých tl. 25 cm 1.NP : (2*1,275+8*1,125+10*0,15+1,5+0,985)*0,6+0,85*2,4 2.-7.NP : (11*0,525+5*1,725+2*0,45+9*0,15)*1,6*6	m2	171,20100 11,36100 159,84000	856,00	146 548,06
3	342255022R00	Příčky z desek Ytong tl. 7,5 cm 6*0,17*11,361	m2	11,58822 11,58822	410,00	4 751,17
4	342255026R00	Příčky z desek Ytong tl. 12,5 cm 0,375*2,4	m2	0,90000 0,90000	548,00	493,20
5	342948112R00	Ukotvení příček k beton.kcím přistřelenými kotvami 7*6*1,6	m	67,20000 67,20000	95,00	6 384,00
Díl:	61	Úpravy povrchů vnitřní				68 039,22
6	612409991R00	Začištění omítek kolem oken,dveří apod. vnitřní ostění : 9*2*1,6*6+3*2,4*2*6 garnýže : 8*3,45*6 1.NP : 2*1,275+8*1,125+1,5+0,985+2,4 2.-7.NP : (11*0,525+5*1,725+2*0,45)*6+1,6*2	m	536,23500 259,20000 165,60000 16,43500 95,00000	51,90	27 830,60
7	612471411R00	Úprava vnitřních stěn aktivovaným štukem zazdívky : (2*1,125+8*1,125+1,5+0,985)*0,6 0,85*2,4 (11*0,525+5*1,725)*1,775*6 2*0,45*1,6 vnitřní ostění : (9*2*1,6*0,11)*6+(3*2,4*2*0,11)*6 zateplené nadpraží : 9*1,2*0,11*6+3*2,4*0,11*6	m2	205,47300 8,24100 2,04000 153,36000 1,44000 28,51200 11,88000	104,50	21 471,93
8	612481113R00	Potažení vnitř. stěn sklotex. pletivem s vypnutím zazdívky : (2*1,125+8*1,125+1,5+0,985)*0,6 0,85*2,4 (11*0,525+5*1,725)*1,775*6 2*0,45*1,6	m2	165,08100 8,24100 2,04000 153,36000 1,44000	113,50	18 736,69
Díl:	62	Úpravy povrchů vnější				1 626 834,12
9	620991121R00	Zakrývání výplní vnějších otvorů z lešení okna : 0,9*0,6*3+1,2*0,6*5+2,4*1,6*6+3*1,5*1,6*6+2*0,9*2,4*6+9*1,2*1,6*6 dveře : 1,63*2,24+1*1,05+1,1*2,2	m2	208,18120 201,06000 7,12120	34,60	7 203,07
10	622319521RU1	Zateplovací systém, sokl, XPS tl. 80 mm, s omítkou mozaikovou marmolit 6,0 kg/m2 (18,63+1,26+14)*0,3	m2	10,16700 10,16700	1 378,00	14 010,13
11	622319434RT1	Zatepl.systém, fasáda, EPS F 140 mm, s omítkou silikon 3,3 kg/m2 (14,08+18,71+14,4+4,31+4,86+1,26+3,65)*13,5 -okna : - (0,9*0,6*2+1,2*0,6*5+2,4*1,6*4+3*1,5*1,6*4+2*0,9*2,4*4+9*1,2*1,6*4) -dveře : -(3,32*2,26+1,1*2,2) -požární pruhy : -(4,305*0,5+3,685*0,5+18,63*0,5) -((18,63*0,5+9,625*0,5+3,65*0,5+14,4*0,5)*4)	m2	536,43480 827,14500 -135,24000 -9,92320 -13,31000 -92,61000	1 242,00	666 252,02

12	622319834RT1	-pás u soklu : -(14+18,63+14,4+4,23+4,86+1,26+3,65-3,32-1,1)*0,7 Zatepl.systém,fasáda,min.desky PV 140 mm, s omítkou silikon 3,3 kg/m2 (14,08+18,71+14,4+4,31+4,86+1,26+3,65)*6,495 stojovna : (4,03*2+5,78*2)*2,5 -okna : - (0,9*0,6+2,4*1,6*2+3*1,5*1,6*2+2*0,9*2,4*2+9*1,2*1,6*2)  -dveře : -(1*1,1) požární pruhy : 4,305*0,5+3,685*0,5+18,63*0,5 (18,63*0,5+9,625*0,5+3,65*0,5+14,4*0,5)*4 pás u soklu : (14+18,63+14,4+4,23+4,86+1,26+3,65-3,32-1,1)*0,7 boční stěny vstupu : (1,17+0,65+1,45)*2,26	m2	-39,62700 533,01585 397,94865 49,05000 -65,82000  -1,10000 13,31000 92,61000 39,62700 7,39020	1 231,00	656 142,51
13	622319154RT3	Zatepl.systém, ostění, EPS F 40 mm, s omítkou silikon 3,3 kg/m2 přízemí : ((0,9+0,6*2)*2+(1,2+0,6*2)*5)*0,31 celostěnový panel : ((1,2+1,6*2)*4*4)*0,31 schodiště : ((1,5+1,6*2)*4)*0,41 ostatní : ((1,2+1,6*2)*5*4)*0,29 ((2,4+2,4*2)*3*4)*0,29	m2	85,13000 5,02200 21,82400 7,70800 25,52000 25,05600	1 579,00	134 420,27
14	622319754RT1	Zatepl.systém,ostění, min.desky KV 40 mm, s omítkou silikon 3,3 kg/m2 strojovna : (0,9+0,6*2)*0,31 celostěnový panel : ((1,2+1,6*2)*4*2)*0,31 schodiště : ((1,5+1,6*2)*2)*0,41 ostatní : ((1,2+1,6*2)*5*2)*0,29 ((2,4+2,4*2)*3*2)*0,29	m2	40,70500 0,65100 10,91200 3,85400 12,76000 12,52800	1 765,00	71 844,33
15	622323763R00	Zatepl.systém, parapet, miner.vlna KV 30 mm přízemí+strojovna : (0,9*3+1,2*5)*0,31 celostěnový panel : 1,2*4*6*0,31 schodiště : 1,5*6*0,41 ostatní : 1,2*5*6*0,29 2,4*3*6*0,29	m2	38,28300 2,69700 8,92800 3,69000 10,44000 12,52800	912,00	34 914,10
16	622319011R00	Soklová lišta hliník KZS tl. 80 mm 18,63+1,26+14	m	33,89000 33,89000	125,50	4 253,20
17	622319014R00	Soklová lišta hliník KZS tl. 140 mm 14,4-3,32+4,23+4,86+3,650+0,2	m	24,02000 24,02000	161,00	3 867,22
18	622904112R00	Očištění fasád tlakovou vodou složitost 1 - 2 (13,8+18,43+14,4+4,03+4,86+1,26+3,65)*19,955 -okna 1.NP+strojovna : -(18,43-3*0,29+3,45*2+0,9)*0,6  -okna + MIV : -(18,43-3*0,29+7,57+3,685+2,4)*1,6*6 -oknacelostěnový panel : -1,2*1,6*5*6 -dveře,vstup : -(3,32*2,26+1,1*2,2)	m2	823,47745 1 205,88065 -15,21600  -299,66400 -57,60000 -9,92320	41,20	33 927,27
Díl:	740	Elektromontáže zkoušky a revize				8 500,00
19	74001	Oprava hromosvodu = demontáž a montáž hromosvodu, prodloužení kotev, měření, revizní práva	sada	1,00000	8 500,00	8 500,00
Díl:	9	Ostatní konstrukce, bourání				54 220,80
20	95301a	Demontáž spízních skříní	ks	12,00000	250,00	3 000,00
21	95301b	Zpětná montáž spízních skříní	ks	12,00000	300,00	3 600,00
22	95302	Odvětrání spízních skříní větrací mřížkou	ks	24,00000	240,00	5 760,00
23	95303	Vybourání MIV (4*0,675+3*1,2+2*2,4+1,725+0,525+2,1*2)*6*1,6	m2	168,48000 168,48000	160,00	26 956,80
24	95504	Vybourání garnýží garnýž : 8*3,45*6	m	165,60000 165,60000	90,00	14 904,00
Díl:	93	Dokončovací práce inženýrských staveb				45 054,40
25	63401	Výplň dilatačních spar š. do 5 mm akrylátovým tmelem	m	225,27200	200,00	45 054,40

		6*14+17,659*8		225,27200		
Díl:	94	Lešení a stavební výtahy				223 272,32
26	941941032R00	Montáž lešení leh.fad.s podlahami,š.do 1 m, H 30 m (20,295-1,8)*(14,08+18,71+14,4+4,31+4,86+1,26+3,65+6*1,2)	m2	1 266,35265 1 266,35265	46,10	58 378,86
27	941941192R00	Příplatek za každý měsíc použití lešení k pol.1032 2*(20,295-1,8)*(14,08+18,71+14,4+4,31+4,86+1,26+3,65+6*1,2)	m2	2 532,70530 2 532,70530	30,60	77 500,78
28	941941832R00	Demontáž lešení leh.fad.s podlahami,š.1 m, H 30 m (20,295-1,8)*(14,08+18,71+14,4+4,31+4,86+1,26+3,65+6*1,2)	m2	1 266,35265 1 266,35265	32,20	40 776,56
29	941955001R00	Lešení lehké pomocné, výška podlahy do 1,2 m (4,03+5,78)*2*0,9	m2	17,65800 17,65800	79,70	1 407,34
30	944944011R00	Montáž ochranné sítě z umělých vláken (20,295-1,8)*(14,08+18,71+14,4+4,31+4,86+1,26+3,65+6*1,2)	m2	1 266,35265 1 266,35265	11,80	14 942,96
31	944944031R00	Příplatek za každý měsíc použití sítě k pol. 4011 2*(20,295-1,8)*(14,08+18,71+14,4+4,31+4,86+1,26+3,65+6*1,2)	m2	2 532,70530 2 532,70530	8,40	21 274,72
32	944944081R00	Demontáž ochranné sítě z umělých vláken (20,295-1,8)*(14,08+18,71+14,4+4,31+4,86+1,26+3,65+6*1,2)	m2	1 266,35265 1 266,35265	7,10	8 991,10
Díl:	96	Bourání konstrukcí				4 480,62
33	968072641R00	Vybourání kovových stěn, kromě vykladních 1,63*2,26	m2	3,68380 3,68380	89,80	330,81
34	968095002R00	Bourání parapetů dřevěných š. do 50 cm okna : 3,45*7+2,4*6+3*1,5*6+2*0,9*6+9*1,2*6	m	141,15000 141,15000	29,40	4 149,81
Díl:	99	Staveništní přesun hmot				47 602,83
35	999281212R00	Přesun hmot, opravy vněj. pláště výšky do 36 m	t	91,36819	521,00	47 602,83
Díl:	713	Izolace tepelné				61 672,02
36	713111125R00	Izolace tepelné stropů rovných spodem, lepením podhled vstupu vnější : (1,45+0,37)*0,6 (1,63-0,15)*1,45 0,64*0,37 podhled vstupu vnitřní : (4,48+0,25)*3,45	m2	19,79330 1,09200 2,14600 0,23680 16,31850	117,50	2 325,71
37	713131141R00	Montáž izolace na tmel a hmožd.4 ks/m2, pórobeton 2.-7.NP : (11*0,525+5*1,725+2*0,45+9*0,15)*1,6*6	m2	159,84000 159,84000	106,50	17 022,96
38	28375950R	Deska fasádní polystyrenová EPS 100 F tl.100 mm 2.-7.NP : (11*0,525+5*1,725+2*0,45+9*0,15)*1,6*4 + ztratné : 105,56*0,05	m2	111,83800 106,56000 5,27800	201,00	22 479,44
39	56284085.AR	Hmoždinka talíř.zatlouk.plast.TID-T 8/60Lx155 EJOT 160*6+40	kus	1 000,00000 1 000,00000	5,70	5 700,00
40	63140104R	Deska minerální vlákno - podélná TR10 tl. 100 mm 2.-7.NP : (11*0,525+5*1,725+2*0,45+9*0,15)*1,6*2	m2	55,94400 53,28000 2,66400	201,00	11 244,74
41	63140106R	Deska minerální vlákno - podélná TR10 tl. 140 mm (1,45+0,37)*0,6 (1,63-0,15)*1,45 0,64*0,37 +ztratné : 3,4748*0,05	m2	3,64854 1,09200 2,14600 0,23680 0,17374	282,00	1 028,89
42	63140595R	Rohož izolační minerální tl. 100 mm, 5000x1000 mm, komprimovaná podhled vstupu : (4,48+0,25)*3,45 16,3185*0,05	m2	17,13443 16,31850 0,81593	83,00	1 422,16
43	998713103R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 24 m	t	0,52535	853,00	448,12

Díl:	762	Konstrukce tesařské				1 876,96
44	762421230RT2	Montáž obkladu stropů sádkokartonem, včetně dodávky, deska tl. 12,5 mm (4,48+0,25)*3,45	m2	16,31850	103,00	1 680,81
45	998762103R00	Přesun hmot pro tesařské konstrukce, výšky do 24 m	t	0,15372	1 276,00	196,15
Díl:	764	Konstrukce klempířské				94 827,18
46	764352810R00	Demontáž žlabů půlkruh. rovných, rš 330 mm, do 30°	m	1,50000	25,20	37,80
47	764359810R00	Demontáž kotlíku kónického, sklon do 30°	kus	1,00000	33,60	33,60
48	764410850R00	Demontáž oplechování parapetů, rš od 100 do 330 mm  přízemí+strojovna : 0,9*1+7*3,45 celostěnový panel : 1,2*4*6 schodiště : 1,5*6 ostatní : 1,2*5*6 2,4*3*6	m	142,05000	33,60	4 772,88
49	764454801R00	Demontáž odpadních trub kruhových, D 75 a 100 mm	m	3,00000	21,00	63,00
50	764908304R00	Lindab, oplechování parapetů, rš 400 mm přízemí+strojovna : 0,9*3+1,2*5 celostěnový panel : 1,2*4*6 ostatní : 1,2*5*6 2,4*3*6	m	116,70000	484,50	56 541,15
51	764908309R00	Lindab, oplechování parapetů, rš 500 mm, enkolit 6*1,5	m	9,00000	625,00	5 625,00
52	764908101R00	Lindab, kotlík žlabový kónický SOK, vel. žlabu 125 mm	kus	1,00000	333,50	333,50
53	764908104R00	Lindab žlab podokapní půlkruhový R, velikost 125 mm	m	1,50000	361,00	541,50
54	764908109R00	Lindab odpadní trouby kruhové SROR, D 100 mm	m	3,00000	542,00	1 626,00
55	76401	Lindab, oplechování říms, rš 200 mm 18,61+14,08+4,31+3,65+14,4+4,86+1,26	m	61,17000	399,50	24 437,42
56	998764103R00	Přesun hmot pro klempířské konstr., výšky do 24 m	t	0,58784	1 387,00	815,33
Díl:	766	Konstrukce truhlářské				525 343,40
57	76601	Demontáž a vybourání oken vč. rámu okna : 3,45*0,6*7+2,4*1,6*6+3*1,5*1,6*6+2*0,9*2,4*6+9*1,2*1,6*6 dveře : 1,63*2,24+1*1,05+1,1*2,2	m2	217,45120	120,00	26 094,14
58	76602	Jednokřídlové dveře plné, klika-klika 100/105 O	ks	1,00000	950,00	950,00
59	76603	Jednokřídlové dveře plné, klika-klika 110/220 O	ks	1,00000	1 200,00	1 200,00
60	76604	Vnitřní parapety s nosem, hl. do 25 cm, materiál, montáž  přízemí+strojovna : 0,9*3+1,2*5 celostěnový panel : 1,2*4*6 ostatní : 1,2*5*6 2,4*3*6 schodiště : 1,5*6	m	125,70000	300,00	37 710,00
61	76605	Likvidace původních oken a dveří	sada	1,00000	3 500,00	3 500,00
62	76606	Montáž dveří	ks	2,00000	150,00	300,00
63	76901	Trojkrídlové okno 24/160 OS-O-OS	ks	6,00000	7 590,00	45 540,00
64	76902	Jednokřídlové okno 120/160 OS	ks	54,00000	3 600,00	194 400,00
65	76903	Dvoukrídlové okno 150/160 O-OS	ks	6,00000	6 000,00	36 000,00
66	76904	Sestava balkonových dveří jednokř. 90/240 OS dvoukř. okna 150/160 O-OS	ks	12,00000	10 000,00	120 000,00
67	76905	Jednokřídlové okno 120/60 OS	ks	5,00000	2 125,00	10 625,00
68	76906	Jednokřídlové okno 90/60 OS	ks	3,00000	1 800,00	5 400,00
69	76907	Montáž oken včetně dopravy	sada	1,00000	41 000,00	41 000,00
70	998766103R00	Přesun hmot pro truhlářské konstr., výšky do 24 m	t	3,20422	819,00	2 624,26
Díl:	767	Konstrukce zámečnické				673 421,86
71	767581802R00	Demontáž podhledů - lamel (4,48+0,25)*3,45	m2	16,31850	114,00	1 860,31
72	767582800R00	Demontáž podhledů - roštů	m2	16,31850	32,00	522,19

		(4,48+0,25)*3,45		16,31850		
73	76701	Al vstupní dveře 1030/226, samozavírač bez aretace, stavěč dveřního křídla, AL pevné pole 60/226	ks	1,00000	34 500,00	34 500,00
74	76702	Montáž vstupních AL dveří a AL pevného pole	ks	1,00000	3 500,00	3 500,00
75	76703	Demontáž vstupních dveří a pevné stěny včetně likvidace	ks	1,00000	2 500,00	2 500,00
76	76704	Demontáž výezu na střechu strojovny, prodloužení kotev, repase žebříku, nátěr	ks	2,00000	750,00	1 500,00
77	76705	Balkony MAX 1300x2500 + montáž, + doprava	ks	12,00000	45 000,00	540 000,00
78	76706	Sušák na prádlo + montáž, + doprava	ks	12,00000	2 000,00	24 000,00
79	76707	stříška nad balkon + montáž, + doprava	ks	2,00000	10 000,00	20 000,00
80	76708	Demontáž a likvidace starých balkonů	ks	12,00000	2 500,00	30 000,00
81	76709	stříška nad vstup 1ks atyp	ks	1,00000	15 000,00	15 000,00
82	998767103R00	Přesun hmot pro zámečnické konstr., výšky do 24 m	t	0,03870	1 017,00	39,36
Díl:	784	Malby				17 553,97
83	784195212R00	Malba tekutá, bílá, 2 x podhled vstupu vnitřní : (4,48+0,25)*3,45 čelní stěny dozdivaných místností : 6*2,62*3,45*9	m2	504,42450 16,31850 488,10600	34,80	17 553,97
Díl:	D96	Přesuny suti a vybouraných hmot				22 204,55
84	979011111R00	Svislá doprava suti a vybour. hmot za 2.NP a 1.PP	t	11,27707	241,50	2 723,41
85	979011121R00	Příplatek za každé další podlaží	t	56,38537	142,00	8 006,72
86	979081111R00	Odvoz suti a vybour. hmot na skládku do 1 km	t	11,27707	258,50	2 915,12
87	979081121R00	Příplatek k odvozu za každý další 1 km	t	135,32489	15,10	2 043,41
88	979082111R00	Vnitrostaveništní doprava suti do 10 m	t	11,27707	205,00	2 311,80
89	979082121R00	Příplatek k vnitrost. dopravě suti za dalších 5 m	t	11,27707	22,80	257,12
90	95305	Poplatek za uložení stavebního odpadu (skládkovné)	t	11,27707	350,00	3 946,97

## Položkový rozpočet

S:	1	Rekonstrukce BD Lipenská
O:	00	Vedlejší a ostatní náklady
R:	2	Lipenská 32

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem
Díl:	VN	Vedlejší náklady				30 000,00
1	005121 R	Zařízení staveniště	Soubor	1,00000	30 000,00	30 000,00
Díl:	ON	Ostatní náklady				145 000,00
2	004111020R	Vypracování projektové dokumentace	Soubor	1,00000	85 000,00	85 000,00
3	005211040R	Užívání veřejných ploch a prostranství	Soubor	1,00000	15 000,00	15 000,00
4	99001	Technický dozor investora		1,00000	45 000,00	45 000,00

## Položkový rozpočet stavby

**Stavba: 1 Rekonstrukce BD Lipenská**

**Objednatel: Petr Veselý**

**IČ:**

**DIČ:**

**Zhotovitel:**

**IČ:**

**DIČ:**

**Vypracoval: Bc. Andrea Jašková**

Rozpis ceny

Celkem

HSV			2 258 922,29
PSV			1 374 695,39
MON			0,00
Vedlejší náklady			30 000,00
Ostatní náklady			145 000,00
<b>Celkem</b>			<b>3 808 617,68</b>

Rekapitulace daní

Základ pro sníženou DPH	<b>15</b> %	<b>3 663 617,68 CZK</b>
Snížená DPH	<b>15</b> %	<b>549 543,00 CZK</b>
Základ pro základní DPH	<b>21</b> %	<b>145 000,00 CZK</b>
Základní DPH	<b>21</b> %	<b>30 450,00 CZK</b>

Zaokrouhlení

**0,32 CZK**

**Cena celkem s DPH**

**4 388 611,00 CZK**

v

dne

**4.5.2015**

\_\_\_\_\_  
Za zhotovitele

\_\_\_\_\_  
Za objednatele



## Rekapitulace dílčích částí

Číslo	Název	Základ pro sníženou DPH	Základ pro základní DPH	DPH celkem	Cena celkem	%
00	Vedlejší a ostatní náklady	30 000	145 000	34 950	209 950	5
2	Lipenská 32	30 000	145 000	34 950	209 950	5
1	Rozpočet zateplení	3 633 618	0	545 043	4 178 660	95
1	Lipenská 32	3 633 618	0	545 043	4 178 660	95
Celkem za stavbu		3 663 618	145 000	579 993	4 388 610	100

## Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu			Celkem	%
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV			158 713,43	4
61	Upravy povrchů vnitřní	HSV			68 039,21	2
62	Úpravy povrchů vnější	HSV			1 626 834,11	43
740	Elektromontáže zkoušky a revize	HSV			8 500,00	0
9	Ostatní konstrukce, bourání	HSV			54 220,80	1
93	Dokončovací práce inženýrských staveb	HSV			45 054,40	1
94	Lešení a stavební výtahy	HSV			223 272,31	6
96	Bourání konstrukcí	HSV			4 480,62	0
99	Staveništní přesun hmot	HSV			47 602,83	1
713	Izolace tepelné	PSV			61 672,03	2
762	Konstrukce tesařské	PSV			1 876,96	0
764	Konstrukce klempířské	PSV			94 827,19	2
766	Konstrukce truhlářské	PSV			525 343,40	14
767	Konstrukce zámečnické	PSV			673 421,86	18
784	Malby	PSV			17 553,98	0
D96	Přesuny sutí a vybouraných hmot	PSU			22 204,55	1
VN	Vedlejší náklady	VN			30 000,00	1
ON	Ostatní náklady	ON			145 000,00	4
Cena celkem					3 808 617,68	100

## Příloha č.4

Č.	Popis	Cena
1	<p><b>České Budějovice, ul. Dlouhá, byt 4+1, panel</b></p> <p>Pronajmu zařízený byt 4+1 na sídlišti Vltava u OD Tesco. Byt je v 5. patře. Byt má balkon i sklep. Dům je po revitalizaci. V bytě je přípojka na internet a telefon. Parkování na ulici. Poblíž se nachází i parkoviště.</p>  <p>Plocha užitná: 77 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 16. 11. 2014  ID zakázky: AAA-CR-1031224327n  Zdroj: <a href="http://jiho.ceskereality.cz">http://jiho.ceskereality.cz</a></p>	7 500 Kč*
2	<p><b>České Budějovice, ul. Prachatická, byt 4+1, panel</b></p> <p>Nabízíme k pronájmu byt 4+1 se dvěma balkony o celkové ploše 88 m<sup>2</sup>, který se nachází v 6. patře kompletně zrekonstruovaného panelového domu. Vybavení - kuchyňská linka se sporákem, myčka, 2x šatní skříň, postele, podlahy plovoucí, PVC a keramická dlažba. Situačně je byt umístěn kuchyň + pokoj na západ, ostatní místnosti na východ. Byt je ve velmi dobrém stavu, pouze jádro je umakartové. Majitel požaduje přepis elektriky na nájemce. V okolí domu kompletní občanská vybavenost.</p>  <p>Plocha užitná: 88 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 21. 11. 2014  ID zakázky: 1110  Zdroj: <a href="http://jiho.ceskereality.cz">http://jiho.ceskereality.cz</a></p>	7 000 Kč*

3	<p><b>České Budějovice, ul. Písecká, byt 4+1, panel</b></p> <p>Poloha nemovitosti je v širším centru Českých Budějovic na sídlišti Vltava v ulici Písecká. Jedná se o byt 4+1 (78 m<sup>2</sup>) s balkonem, který se nachází v 7/8 podlaží panelového domu s výtahem. Dům jen s plastovými okny. Samotný byt je ve standarním udržovaném stavu, nezařízený s vestavěnými skříněmi na chodbě. Parkování na ulici. Bezvadný stav.</p>  <p>Plocha užitná: 78 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 6. 11. 2014  ID zakázky: BEV-CR-1031220107  Zdroj: <a href="http://jiho.ceskereality.cz">http://jiho.ceskereality.cz</a></p>	6 000*
4	<p><b>České Budějovice, ul. Bureše, byt 4+1, panel</b></p> <p>Slušným lidem podnájemu prostornější byt v ul. Dr. Bureše. Byt se nachází ve 4.patře patro Jedná se o dům se spořádanými obyvateli. V každém patře jsou pouze dva byty, které mají k dispozici prostornou komoru jen pro sebe přímo vedle bytu. U domu proběhla výměna oken, částečné zateplení, výměna stoupaček a další dílčí úpravy. Byt je tvořen vstupní chodbou, malou komorou, prostorným obývacím pokojem, ložnicí a dětským pokojem, jídelnou a další místností, která může sloužit buď jako jídelna, nebo jako další ložnice. Byt má dva balkony. V části bytu jsou položeny korkové dlaždice a v části koberce (možná bude třeba výměna v některých místnostech). Několik desítek metrů od domu je zastávka MHD. Parkování na ulici.</p>   <p>Plocha užitná: 79 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 24. 1. 2014  ID zakázky: 1  Zdroj: <a href="http://jiho.ceskereality.cz">http://jiho.ceskereality.cz</a></p>	7 500*

5	<p><b>České Budějovice, ul. Nádražní, byt 4+1, panel</b></p> <p>Pronájem 4+1 s balkonem o velikosti 80 m<sup>2</sup> v panelovém domě 6.patro(zateplení, plastová okna) v širším centru Českých Budějovic. Byt je v původním stavu kompletně zařízený starším nábytkem - lůžka, skříně, stoly, pračka, lednice, mikrovlnka. Kuchyně s jídelním koutem, čtyři místnosti z nichž tři jsou neprůchozí. Koupelnu s vanou a wc. V blízkosti veškerá občanská vybavenost. Udržovaný původní stav.</p> <div data-bbox="272 374 1262 618">  </div> <p>Plocha užitná: 80 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 15. 9. 2014  ID zakázky: N00579  Zdroj: <a href="http://jiho.ceskereality.cz">http://jiho.ceskereality.cz</a></p>	7 000*
6	<p><b>České Budějovice, ul. K. Štěcha, byt 4+1, panel</b></p> <p>Nabízíme k dlouhodobému pronájmu pěkný byt 4+1 se 2 balkóny v osmém (nejvyšším) patře zrekonstruovaného panelového domu s výtahem. Byt má výměru cca 82 m<sup>2</sup>, je po kompletní rekonstrukci a skládá se z: předsině, šatny, 3 samostatných pokojů, obývacího pokoje a samostatné kuchyně, 2 balkónů, velice pěkné zděné koupelny s rohovou vanou i sprchovým koutem a sklepu v přízemí. Byt je nezařízený, je zde pouze kuchyňská linka (sporák, sklokeramická varná deska, myčka) a vestavná skříň v jednom pokoji. Velice pěkný prostorný byt vhodný pro rodinu. Klidné místo s výhledem na zámek Hluboká nad Vltavou. Dostupná vybavenost: škola, školka, nákupní centrum, restaurace, pošta, lékař, kulturní zařízení. Technický popis: komunikace asfaltová, vybavení: kuchyňská linka, sporák, sprchový kout, zděné jádro, sklep, venkovní stání pro auto, parkování u domu (veřejné).Bezvadný stav.</p> <div data-bbox="272 1258 1147 1830">  </div> <p>Plocha užitná: 82 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 15. 9. 2014  ID zakázky: 0000000092-3  Zdroj: <a href="http://jiho.ceskereality.cz">http://jiho.ceskereality.cz</a></p>	9 500*



7	<p><b>České Budějovice, ul. Lidická, byt 4+1, panel</b></p> <p>Pronájem bytu 4+1 v centru ČB - 5 min. pěšky od náměstí. 7. patro, 67 m<sup>2</sup>, balkon, sklepní koje. Možnost pronájmu malé garáže na motocykl či kolo v blízkosti. Po celkové rekonstrukci domu i bytu, zateplení, nová okna, zděné jádro, nové rozvody sítí, podlahy, nová kuchyňská linka (lednice, myčka). Nekuřácký byt, bez domácích mazlíčků. Balkón ano.</p> <div data-bbox="264 338 651 627">  </div> <div data-bbox="657 376 1003 624">  </div> <div data-bbox="1011 291 1268 627">  </div> <p>Plocha užitná: 67 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 8. 12. 2014  Zdroj: <a href="http://www.bezrealitky.cz">http://www.bezrealitky.cz</a></p>	8 000*
8	<p><b>České Budějovice, ul. Písecká, byt 4+1, panel</b></p> <p>Nabízíme pronájem bytu 4+1 s balkónem, 7patro, 76 m<sup>2</sup>, ul. Písecká na sídl. Vltava v Českých Budějovicích. Byt je část. vybavený - starší kuch. linkou a dvouplotýnkovým vaříčem. Podlahovou krytinu tvoří nové koberce. K dispozici sklep. Bytové jádro původní udržované. Byt je vymalován. Dům je panelový s výtahem po revitalizaci - zateplený, plast.okna.nDostupná vybavenost: škola, školka, nákupní centrum, restaurace, pošta, lékař. Technický popis: komunikace asfaltová, vybavení: kuchyňská linka, sklep, parkování u domu (veřejné).</p> <div data-bbox="264 1126 715 1462">  </div> <div data-bbox="721 1126 1171 1462">  </div> <div data-bbox="264 1476 715 1814">  </div> <div data-bbox="721 1476 1171 1814">  </div> <p>Plocha užitná: 76 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 20. 1. 2015  Zdroj: <a href="http://jiho.ceskereality.cz">http://jiho.ceskereality.cz</a></p>	6 500*

<p>9</p>	<p><b>České Budějovice, Dr. Bureše, byt 4+1, panel</b></p> <p>Nabízíme k pronájmu vybavený byt 4+1 o užitné ploše 78 m<sup>2</sup> s neprůchozími pokoji, po částečné rekonstrukci jádra, se 2 balkony + sušárna na patře, v klidné okrajové části sídliště Máj. Byt se nachází v panelovém domě po rekonstrukci (6. patro). Dobré možnosti parkování přímo před domem.</p>  <p>Plocha užitná: 78 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 16. 2. 2015  Zdroj: <a href="http://www.hd-reality.cz/">http://www.hd-reality.cz/</a></p>	<p>8 000*</p>
<p>10</p>	<p><b>České Budějovice, ul. Antonína Barcala, byt 4+1, panel</b></p> <p>Nabízíme k pronájmu nezařízený prostorný byt 4+1 o CP 91m<sup>2</sup> v 6. patře, s balkonem a lodžií, v Českých Budějovicích. Byt je ve panelovém domě, v okolí je veškerá občanská vybavenost včetně MHD.</p>  <p>Plocha užitná: 91 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 19. 3. 2015  Zdroj: <a href="http://www.jihoceskenemovitosti.cz/">http://www.jihoceskenemovitosti.cz/</a></p>	<p>10 000*</p>

\* Ceny jsou uvedeny bez energií za měsíc pronájmu